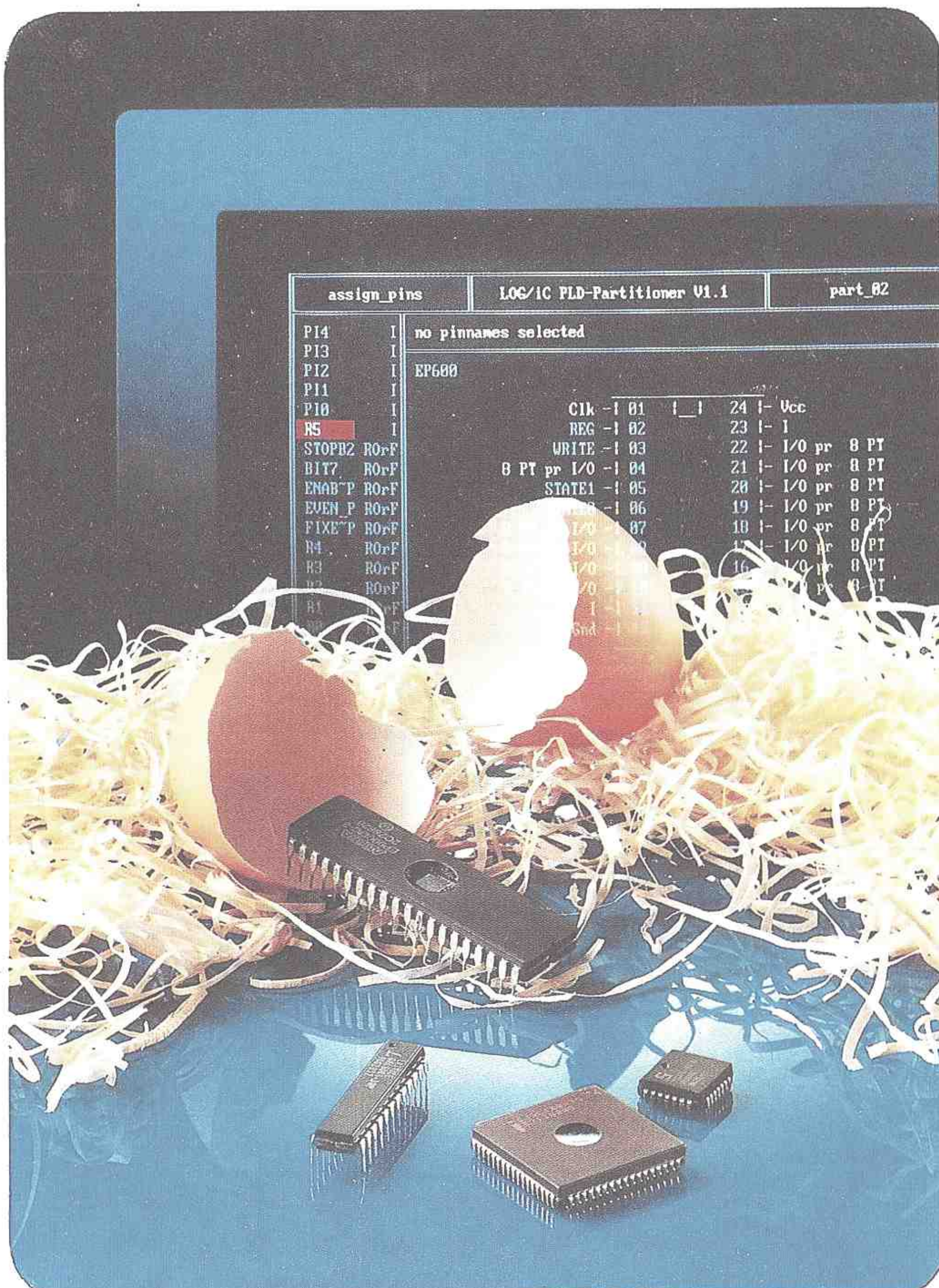
re RADIOELEKTRONIK

Czasopismo wydawane przy współpracy STOWARZYSZENIA ELEKTRYKÓW POLSKICH

4'91

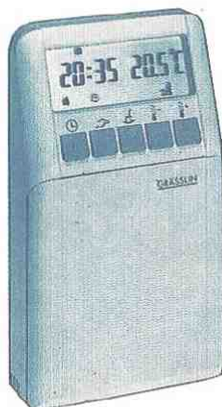


- SPRZĘT ESTRADOWY
- SYGNALIZATOR DO LODÓWKI
- TEA5501 — ZAMEK ELEKTRONICZNY
- NAJPROSTSZY MULTIWIBRATOR
- POCZTA ELEKTRONICZNA

PLISSN 01376802

Programowany przekaźnik czasowy. Programowany przekaźnik czasowy do celów domowych kojarzy się nam z zegarem sterującym dwutaryfowego licznika energii elektrycznej, który po paru miesiącach potrafi włączać taryfę nocną w dzień i odwrotnie. Niby nie jego wina, bo jaka jest nasza sieć — wszyscy wiedzą, ale rozwiązanie konstrukcyjne z napędem silniczkiem synchronicznym też się do tego przyczynia. W nowoczesnych rozwiązaniach takich zegarów podstawę czasu uzyskuje się z generatora kwarcowego lub... odbiornika radiowego częstotliwości wzorcowej. Programowanie nie sprowadza się wtedy do przesuwania palcem „koników", lecz używa się klawiszy albo kaset programujących. Taka kaseta zawiera pamięć, w której programuje się sekwencję włączeń i wyłączeń podaną przez klienta. Zmiana programu polega na szybkiej wymianie kasety pamięciowej. To rozwiązanie rozpowszechniło się zwłaszcza w programatorach do sterowania ogrzewaniem domów, wyposażonych jednocześnie w termoregulator (np. seria Chronostat firmy Grässlin.

Urządzenie Chronostat 8E (fot. 1) umożliwia ustawienie trzech wartości temperatury pomieszczenia oraz jednej na poziomie zapobiegającym „wymrożeniu" np. domku. Dla kogo program standardowy oznacza ograniczenie możliwości regulacyjnych — ma do dyspozycji 25 możliwości zmian w ciągu tygodnia całkowicie według własnego życzenia. Chronostat 9E (fot. 2) to sterownik temperatury dla pomieszczeń, zależnie od czasu i temperatury zaprogramowania, wyposażony w kontrolę i sygnalizację stanu baterii zasilającej programator.



Fot. 1

Fot. 2



Nowe diody elektroluminescencyjne typu SMT-Topled firmy Siemens. Cechą charakterystyczną tych diod jest to, że są one przeznaczone do osadzania na płycie, a nie wgłębiane. Stąd ich przydatność do montażu powierzchniowego. Diody są oferowane w następujących kolorach: czerwony, zielony, żółty i pomarańczowy. Odznaczają się one bardzo dobrą widocznością. Znamionowy prąd zasilania wynosi 10 mA. Mogą z nich być zestawiane figury geometryczne, cyfry, wskaźniki poziomu sygnału itd. Mogą one służyć do podświetlania przyrządów pomiarowych, sygnalizowania stanu przełączników itd. Wymienione diody znajdą zastospwanie w urządzeniach automatyki, urządzeniach pomiarowych i innych oraz prawdopodobnie w elektronice samochodowej.

Cyfrowe urządzenie do kontroli międzynarodowych łączy telekomunikacyjnych. Firma Siemens oferuje urządzenie „ATME 2 digital" (Automatic Transmission Measuring and Signalling Testing Equipment), które służy do sprawdzania parametrów łączy międzynarodowych. Urządzenie zawiera dwie części: nadawczą (Director) i część odbiorczą (Responder) umieszczoną na przeciwległym końcu wiązki łączy. Urządzenie bada łącze zgodnie z zaleceniem CCITT 0.22. System może być dostosowany do różnych łączy telekomunikacyjnych. Uzyskiwane sygnały są bezpośrednio wykorzystane bez dodatkowego przetwarzania d/a.

Nowa fabryka kineskopów wielkoekranowych. Wielki popyt występujący w Europie na kineskopy o dużych rozmiarach ekranu spowodował, że firma Philips kosztem ponad 50 mln dol. uruchomiła nowy zakład, wytwarzający 33-calowe (i 80 cm) kineskopy FS (z płaskim, prostokątnym ekranem). Nowy zakład znajduje się w Aachen (Akwizgram) w RFN, blisko granicy holenderskiej. Pełna zdolność produkcyjna została osiągnięta w czerwcu 1990 r. Produkowany tu kineskop jest wyposażony w ekran „black matrix" oraz maskę cieniową ze stopu „Invar" o małym współczynniku rozszerzalności cieplnej. Firma zapewnia, że nowe kineskopy spełniają z nadwyżką wszystkie, nawet największe, wymagania współczesnych standardów.

Przełączniki dużych mocy do instalacji samochodowych. W ślad za sukcesem Siemensa, związanym z wprowadzeniem na rynek „Inteligentnych" przełączników sterujących obciążenia w samochodzie, idą inne firmy. SGS-Thomson produkuje już układy zwane przez firmę przekaźnikami półprzewodnikowymi, gdzie w plastykowej obudowie Pentawatt (TO-220 z pięcioma wyprowadzeniami) znajduje się tranzystor polowy mocy DMOS oraz układy automatycznego zabezpieczenia i nadzoru z wyjściem diagnostycznym. Przełączniki oznaczone VN 02, VN05 i VN 20 przeznaczone do przełączania obciążeń rezystancyjnych i indukcyjnych mają napięcia przebicia dren-źródło 60 V i rezystancje włączonego kanału odpowiednio 0,5—0, 2—0, 05 Ω. Gdy temperatura złącza osiąga 140° C, układ zabezpieczenia termicznego wyłącza tranzystor dopóki temperatura nie spadnie do 120° C. Wyłączenie tranzystora następuje też przy spadku napięcia zasilania poniżej 6,5 V (maksymalne napięcie zasilania jest 26 V). Wyjście diagnostyczne (z otwartym drenem) uruchamia się w razie zadziałania któregokolwiek z układów zabezpieczających lub spadku prądu obciążenia poniżej 10% znamionowego.

Nowy mikrofon estradowy dla wokalistów (fot 3.). Firma AKG wytwarzająca od wielu lat dynamiczne mikrofony estradowe oferuje udoskonalony mikrofon dla wokalistów typu D330 Mark II Mikrofon ten odznacza się, podobnie jak i poprzednie typy tej serii, wielką odpornością na trudne warunki, zachowując doskonałe parametry. Poza tym nowy model ma nadzwyczaj skuteczne elastyczne zawieszenie właściwego mikrofonu w obudowie. Zastosowano nowe, ulepszone przełączniki do osłabiania basów i włączania korektora prezencyjnego. Dane techniczne mikrofonu: pasmo przenoszenia 50 Hz ÷ 20 kHz; skuteczność 1,2 m V/Pa; impedancja wewnętrzna 300 Ω; masa 290 g.



Fot. 3

OGŁOSZENIA

Za treść ogłoszeń, ani za rzetelność realizacji zawartych w nich ofert Redakcja nie ponosi żadnej odpowiedzialności. Ogłoszenia drobne (do 20 słów) w cenie 8000 zł za słowo i 12 000 zł za cm² przyjmuje Redakcja, ul. Nowowiejska 1, 00-643 Warszawa. Tel. 25-29-85.

Okładka: Scalone układy logiczne „na miarę" opanowały już profesjonalną elektronikę. Firma IS DATA reklamuje w dowcipny sposób systemy do projektowania tego rodzaju układów. *Fot. IS DATA*



RADIOELEKTRONIK 4'91

KWIECIEŃ 1991 ● ROCZNIK XLII (143)

Czasopismo wydawane przy współpracy STOWARZYSZENIA ELEKTRYKÓW POLSKICH

Adres: Redakcja „Radioelektronik"
ul. Nowowiejska 1, 00-643 Warszawa. Tel. 25-29-85

SIGMA WYDAWNICTWO CZASOPISM I KSIĄŻEK TECHNICZNYCH SIGMA NOT
Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością



Druk: Zakłady Graficzne DOM SŁOWA POLSKIEGO w Warszawie. Zam. 515/CD. Skład techniką fotograficzną. Ark. druk. 4,5. Cena zł 5.500. Numer zamknięto 6.III.1991 r.

Sprzęt estradowy

W dziedzinie estradowego sprzętu do nagłośniania oferuje się systematyczny postęp. Aktualny poziom techniczny ważniejszych urządzeń jest przedstawiony niżej na podstawie materiałów firmy Dynacord (RFN).

Wielkim powodzeniem cieszy się przenośny (przewoźny) sprzęt estradowy, bowiem korzystają z niego chętnie zespoły orkiestrowe i wokalne. Poza tym ten sam sprzęt może być wykorzystany jako stacjonarny do wyposażenia rozmaitych obiektów, takich jak: sala taneczna, dyskoteka, klub lub świetlica.

Producenci tego sprzętu dążą do: polepszenia parametrów elektroakustycznych urządzeń, zwiększenia niezawodności działania i trwałości, zmniejszenia masy urządzeń i ułatwienia ich transportu, ułatwienia obsługi operacyjnej oraz montażu i demontażu instalacji. Ważną sprawą jest również zaspokojenie szerokiego wachlarza różnych potrzeb, tak aby coś odpowiedniego dla siebie mogły nabyć zarówno małe zespoły estradowe, występujące sporadycznie, jak i profesjonalne zespoły występujące w wielkich salach.

Cena urządzeń jest ważnym czynnikiem, lecz nie decydującym, bowiem wielu nabywców tego sprzętu stawia na pierwszym miejscu jego walory użytkowe i jakość. Firma Dynacord reprezentuje wysoki, światowy poziom, a jednocześnie stara się sprostać potrzebom różnych odbiorców.

Wzmacniacze

Firma Dynacord skonstruowała i już produkuje rewelacyjną serię wzmacniaczy mocy oznaczonych jako seria PCA (patrz fot. 1 na str. III okładki). Dane techniczne wzmacniaczy tej serii, różniących się w zasadzie tylko mocą, są podane w tablicy 1. Wzmacniacze są nadzwyczaj „elegancko" skonstruowane i mają dużą moc przy względnie małych ich rozmiarach i masie. Wykorzystano tranzystory mocy typu MOSFET i wysokiej jakości elementy, co umożliwiło wydłużenie okresu gwarancji fabrycznej do dwóch lat.

Wyszczególnienie	Typ	PCA 2250	PCA 2450	PCA 2544
Napięcie wejściowe	[V]	0,5÷10	0,65÷10	0,72÷5
Moc znamionowa przy obciążeniu 8 Ω	[W]	2×150	2×250	4×300
Moc znamionowa przy obciążeniu 4 Ω	[W]	2×150	2×400	4×500
Moc muzyczna przy obciążeniu 4 Ω	[W]	2×300	2×480	4×600
Najmniejsza, dopuszczalna wartość impedancji obciążenia	[Ω]	3	3	3
Współczynnik zawartości harmonicznych	[%]	<0,03	<0,03	<0,03
Przenikanie sygnału między wzmacniaczami	[dB]	−70	−70	−70
Odstęp od poziomu szumów (ważony A)	[dB]	⩾101	⩾101	⩾101
Maksymalna szybkość zmian napięcia wyjściowego	[V/μs]	70	100	100
Współczynnik tłumienia (1 kHz, 8 Ω)		<300	<300	<300
Maksymalna moc pobierana	[VA]	1200	1600	3700
Rozmiary	[mm]	483×422	483×422	483×455
Wysokość	[mm]	97	97	222
Masa	[kg]	16	16,5	38
Pasmo przenoszenia po wyłączeniu filtru obcinającego b. małe częstotliwości	[Hz÷kHz]	3,5÷70	3,5÷70	3,5÷70
Wejście symetryczne		XLR	XLR	zewnętrzny transformator

Jednak niezwykłą cechą wzmacniaczy tej serii jest zastosowanie trzech systemów elektronicznych. System nazwany DSP (Dynamic Signal Processing Technologie) koryguje w znacznym stopniu „wrodzoną wadę" wszystkich głośników, polegającą na niedoskonałym przenoszeniu impulsów. Szczególnie membrany wielkich głośników, wskutek dużej masy, „spóźniają się" wpływając na zmianę kształtu przebiegu. Wady tej nie udaje się skorygować filtrami uwypuklającymi basy. System DSP polega na aktywnej interwencji stosownie do odpowiedniego programu, założonego w procesorze. Przebieg jest stale analizowany i korygowany w ten sposób, aby przenoszenie przez głośniki przebiegów impulsowych o małej częstotliwości podstawowej było lepsze, dając efekt bliższy źródłom naturalnym. Autor miał okazję posłuchać nagrania muzycznego emitowanego z włączonym i wyłączonym systemem DSP. Różnica jest bardzo znaczna.

Drugi system nazwany TBC (Thermal Brain Circuit) analizuje obciążenie głośników w zakresie tonów niskich, średnich i wysokich, posługując się odpowiednim układem wbudowanym do wzmacniacza. Jeżeli sygnały audycji mają taki poziom i charakter, że grozi przeciążenie cieplne któregoś z głośników zespołu, to następuje zmniejszenie energii doprowadzonej do zespołu głośnikowego w taki sposób, że nie zmniejsza to dynamiki sygnałów (następuje obniżenie średniego poziomu sygnałów audycji).

System APC (Audio Processor Control) jest szybkim procesorem-limiterem przeciwdziałającym chwilowym przesterowaniom. Stałe czasu limitera zostały dobrane bardzo starannie tak, aby jego działanie było niezauważalne. Ten sam system czuwa nad prawidłową pracą wzmacniacza oraz reaguje na przeciążenie wzmacniacza.

Poza tym wzmacniacze mają układ czasowo-przekaźnikowy przyłączający obciążenie z opóźnieniem, gdy wzmacniacz, po załączeniu zasilania, osiągnął stan ustalony i jest gotowy do pracy. Obudowy wzmacniaczy są przystosowane do zamocowania w stojaku. Mogą być również odpowiednie skrzynie o perforowanych ściankach.

Firma Dynacord oferuje również dobrej klasy wzmacniacze konwencjonalne serii PAA. Wszystkie wzmacniacze są przystosowane do obciążenia znamionowego 4Ω (wartość minimalna 2,5Ω). Wzmacniacz typu PAA330 ma moc 2 × 125 W, wzmacniacz PAA560 — moc 2 × 250 W, wzmacniacz PAA990 — moc 2 × 450 W. Ich obudowy są przystosowane do zamocowania w stojaku.

Wzmacniacze-mieszacze

Dla małych obiektów wielce przydatne są zintegrowane wzmacniacze, do których wejść przyłącza się mikrofony i inne źródła sygnałów, a do wyjść — zespoły głośnikowe. Najmniejszą tego rodzaju jednostką jest urządzenie „Eminent VIII" (fot. 2 str. III okł.) zawierającą 8 kanałów wejściowych i dwa wzmacniacze mocy po 100 W (4Ω). Poza tym urządzenie jest wyposażone w regulowany układ pogłosowy (8 pogłosów o różnych parametrach) oraz układ opóźniający (Delay) z możliwością regulowania opóźnienia w zakresie 40÷220 ms.

Bardzo nowoczesną, większą jednostką jest wzmacniacz--mieszacz PSX802 (patrz fot. 3 na str. III okładki). Ma on 8 kanałów wejściowych i wzmacniacze mocy 2 × 250 W (4Ω). Wyposażony jest również w układ pogłosowy i układ opóźniający, a poza tym ma długie potencjometry suwakowe i dobrze czytelne wskaźniki poziomu wyjściowego. Wzmacniacze mocy zawierają wyżej opisane systemy elektroniczne: DSP, TBC

i APC. Masa całego, w zasadzie stacjonarnego, urządzenia wynosi 19 kg.

Seria PS wzmacniaczy-mieszaczy obejmuje kilka typów różniących się liczbą kanałów wejściowych i mocą wzmacniaczy końcowych:

PS 800 ma 8 kanałów wejściowych i moc 2 × 200 W (4Ω)
PS 1202 ma 12 kanałów wejściowych i moc 2 × 200 W (4Ω)
PS 2000 ma 16 kanałów wejściowych i moc 4 × 200 W (4Ω) po przełączeniu można uzyskać dwa wejścia po 650 W (4Ω) każde.

Wszystkie urządzenia serii PS mają układ pogłosowy, układ opóźniający umożliwiający uzyskanie efektów dźwiękowych, wskaźniki poziomu wyjściowego oraz korektory graficzne (6 zakresów regulacji) w każdym z dwu kanałów stereofonicznych.

Inne urządzenia

Mieszacze profesjonalne mają 16, 24 lub 32 wejścia wyposażone we wszystkie potrzebne korektory i regulatory, umożliwiające dowolne mieszanie sygnałów w podgrupach i ostatecznie na dwóch wyjściach. Liczba wskaźników poziomu wynosi od 2 do 10 w zależności od liczby wejść i przeznaczenia mieszacza. Z reguły mieszacze mają wzmacniacz z wyjściem na słuchawki, umożliwiający podsłuch. Efekty dźwiękowe wprowadza się za pomocą urządzeń zewnętrznych przyłączanych do mieszacza.

Oferowane są mieszacze: MCX 16.4.2, MCX 24.4.2, MCX 16.2, MCX 24.2 oraz MCX 16.8.2, MCX 24.8.2, MCX 32.8.2.

Z oznaczenia typu mieszacza wynika liczba wejść, liczba podgrup i liczba wyjść głównych.

Korektory graficzne (equalizery) są wielce przydatne w celu przystosowania widma sygnałów do właściwości akustyki sali, skorygowania w pewnym zakresie charakterystyk przenoszenia zespołów głośnikowych lub ukształtowania brzmienia zespołu orkiestrowego stosownie do koncepcji muzycznej.

Profesjonalny korektor typu EQ3102 jest dwukanałowym korektorem tercjowym (2 × 30 zakresów regulowanych) Znamionowe napięcie wejściowe i wyjściowe — 0,775 V.

Korektor typu EQ2215 jest dwukanałowym korektorem o 15 regulowanych zakresach. Znamionowe napięcie wejściowe i wyjściowe — 1,0 V. Korektor typu EQ3310 jest jednokanałowy i ma 31 zakresów regulowanych (20 Hz ÷ 20 kHz. Pasmo przenoszenia 6 Hz ÷ 50 kHz.

Wszystkie korektory graficzne są wyposażone w sumaryczny regulator poziomu i wskaźnik przesterowania.

Uniwersalny generator efektów typu DRP20 jest cyfrowym, 32-bitowym urządzeniem pogłosowym, które może służyć jednocześnie jako układ opóźniający i wytwarzający w zasadzie wszystkie znane efekty dźwiękowe. Urządzenie ma dwa niezależne kanały, co umożliwia jego wykorzystanie w torze stereofonicznym bądź w torze monofonicznym do realizowania kilku efektów jednocześnie (np. pogłos + echo, pogłos + chorus). Możliwości zaprogramowania pogłosu są w zasadzie nieograniczone, bowiem można symulować wszelkie istniejące w rzeczywistości sale i pomieszczenia, jak i nie istniejące warunki akustyczne. Użytkownik ma możliwość wyboru: jednej z 15 struktur pogłosu; jednego z 5 typów pomieszczeń (katedralne, sześcian, długie itd.; jednego z 15 typów odbić (do 8 odbić tzw. pierwszych). Po tych wstępnych założeniach ustala się objętość pomieszczenia, pożądane opóźnienie pogłosu i tłumienie symulowanego pomieszczenia. Obsługa urządzenia jest bardzo uproszczona i możliwa do opanowania w krótkim czasie, bowiem za pomocą odpowiednich, dość dużych, przycisków wybiera się potrzebne parametry, a odpowiednie informacje są wyświetlane na ekranie. Urządzenie ma regulatory poziomu wejściowego i poziomu wyjściowego oraz wskaźnik poziomu sygnału. Wejścia są przystosowane do napięcia wejściowego 3 mV ÷ 3 V. Napięcie wyjściowe wynosi 1,55 V. Pasmo przenoszenia generowanych efektów wynosi 20 Hz ÷ 15 kHz.

Urządzenie wirofoniczne typu CLS222 umożliwia otrzymanie efektu podobnego do dawniej stosowanych wirujących głośników. Jak wiadomo, efekt wirofoniczny jest często stosowany podczas gry na organach elektronicznych lub na innych elektronicznych instrumentach klawiszowych. Urządzenie ma dwa kanały rozdzielone filtrem, które są ostatecznie sumowane z sygnałem pierwotnym. Pasmo przenoszenia wynosi 40 Hz ÷ 16 kHz. Czułość wejść — 50 mV. Znamionowe napięcie — 775 mV.

Zespoły głośnikowe

Seria FE liczy 8 typów zespołów głośnikowych o różnym przeznaczeniu. Większość tych zespołów, wszystkie o kształcie prostopadłościanu, ma jeden z boków o rozmiarach 517 × 347 mm, co umożliwia ustawianie ich jeden na drugim, bowiem narożniki obudów mają odpowiednio guzikowate garby i wgłębienia.

Podstawowe dane tych zespołów są przedstawione w tabl. 2. Zapoznajmy się z najbardziej interesującymi rozwiązaniami. Zespół typu FE200 jest trójdrożnym pełnozakresowym zespołem mocy znamionowej 400 W. Jego struktura wewnętrzna jest przedstawiona na rys. (str. III okł.). U góry jest umieszczony znakomity, superwysokotonowy głośnik tubowy JBL 2405H. Niżej znajduje się kolumna utworzona z 4 głośników o membranach stożkowych typu Dynacord MFT8008. Przenoszą one sygnały o częstotliwościach średnich, wywierając znaczący wpływ na charakterystykę kierunkowości zespołu, bowiem zapewniają one skupienie energii w kącie około 30° w pionie, a jednocześnie zapewniają szeroki kąt promieniowania (160°) w płaszczyźnie poziomej. Wielki głośnik o średnicy 15 cali typu EVM15L Proline, umieszczony w obudowie z

Tablica 2. **Dane techniczne zespołów głośnikowych seria FE**

Typ	Moc znamionowa[1] [W]	Pasmo przenoszenia[2] [Hz ÷ kHz]	Efektywność [dB]	Maksymalne[3] natężenie dźwięku [dB]	Rozmiary[4] [mm]	Masa [kg]	Uwagi
FE 200	400	30 ÷ 24	103	132	668 × 748 × 347	38	trójdrożny
FE 15.3	400	30 ÷ 20	102	131	668 × 748 × 347	42	trójdrożny
FE 15.2	400	33 ÷ 20	102	131	517 × 668 × 347	30,5	dwudrożny
FE 100Lo	400	45 ÷ 1	104	133	668 × 517 × 505	33	niskotonowy z krótką tubą
FE 15.1	400	40 ÷ 10	102	131	517 × 668 × 347	28	niskotonowy bass-reflex
FE 12.2	150	40 ÷ 20	98	123	408 × 517 × 347	21	dwudrożny
FE 15 M	400	45 ÷ 20	102	131	668 × 517 × 365	25,5	monitor
FE 10 M	100	60 ÷ 20	97	120	446 × 341 × 262	12,5	mały monitor

Uwagi: 1) Moc muzyczna ma wartość dwukrotnie większą; znamionowa impedancja wszystkich zespołów wynosi 8 Ω.
2) Pasmo przenoszenia przy spadku charakterystyki — 20 dB.
3) Natężenie dźwięku mierzone w odległości 1 m.
4) Największe rozmiary z uwzględnieniem narożników, uchwytów, gniazd itd.

otworem, nastrojonej na częstotliwość około 50 Hz, przenosi tony najniższe. W przypadku reprodukcji orkiestry zaleca się wspomożenie tego zespołu zespołem basowym typu FE100 Lo lub typu FE15.1. Oba te zespoły są wyposażone w jeden głośnik typu EVM15L Proline i mają moc znamionową 400 W. Różnica polega na strukturze akustycznej obudowy: FE100Lo obudowę z krótką tubą i nadzwyczaj efektywnie przenosi zakres 60÷400 Hz. Zespół typu FE15.1 ma obudowę z otworem nastrojoną na częstotliwość 40 Hz i przenosi dobrze zakres 50÷800 Hz. Obudowa tego zespołu ma nieco mniejszą objętość.

Interesujący jest zespół typu FE12.2 o mocy znamionowej 150 W. Jest to zespół dwudrożny. Głośnik nisko-średniotonowy (Dynacord LFT3008, 12 cali) umieszczono w obudowie z otworem nastrojonej na częstotliwość ok. 55 Hz. Tubowy głośnik wysokotonowy (Dynacord HFT2008) zapewnia dobre przenoszenie do 15 KHz. Zespół ten jest oczywiście o wiele tańszy od FE200.

Seria PFE obejmuje cztery typy zespołów głośnikowych, których koncepcja konstrukcji jest analogiczna do poprzednio opisanych. Odznaczają się one nieco mniejszą masą i zostały zaprojektowane specjalnie do wzmacniaczy mocy serii PCA wyposażonych w procesor korygujący przebiegi o najmniejszych częstotliwościach. Zespół typu PFE200 ma masę 35 kg, zespół PFE15.3 — 33,5 kg, natomiast PFE18.1 jest zespołem basowym wyposażonym w wielki głośnik JBL 2240 H, 18 cali, o mocy 300 W i masie 35,5 kg.

Interesujący jest zespół typu SRC200 wyposażony w głośniki Dynacord. Jego moc znamionowa wynosi 200 W, masa zespołu — 18 kg. Cechą charakterystyczną jest trapezowy przekrój poziomy, co umożliwia zestawienie kilku zespołów w taki sposób, że tworzą wycinek wieloboku, co zapewnia bardzo szeroki kąt promieniowania.

Wszystkie zespoły są wyposażone w zabezpieczenia głośników przed uszkodzeniem wskutek przeciążenia nadmierną mocą.

A.W. □

Układ Dolby HX-PRO

Dariusz W. Ziółek

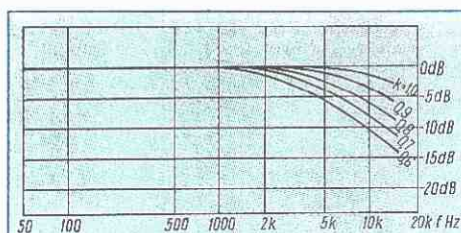
W artykule opisano układ Dolby HX-PRO zmieniający wartość prądu podkładu podczas zapisu magnetofonowego, w zależności od poziomu sygnału m.cz. Podano propozycję rozwiązania konstrukcyjnego z rysunkiem płytki montażowej. Modelowe rozwiązanie jest przeznaczone do magnetofonu typu MDS 442, co nie wykłucza zastosowania samego układu HX w magnetofonach innego typu.

Zalety i wady wynikające z zastosowania w magnetofonie małych lub wielkich prądów podkładu w.cz. zostały opisane dokładnie w nrze 4/1983 „Re". Ogólnie można stwierdzić, że wraz ze zmniejszeniem wartości prądu podkładu wzrasta wysterowalność taśmy — maleją zniekształcenia oraz szumy modulacyjne w zakresie wielkich częstotliwości akustycznych kosztem jakości zapisu składowych o częstotliwościach małych i odwrotnie — wraz ze wzrostem prądu podkładu wzrasta jakość zapisu w zakresie dolnej części pasma przenoszenia, kosztem jakości zapisu w górnej jego części. Pogodzenie sprzecznych ze sobą wymagań prowadziło konstruktorów do podejmowania, w kwestii wyboru wartości prądu podkładu, decyzji kompromisowych. Optymalizacja prowadzona pod kątem uzyskania wysokiej jakości dźwięku przede wszystkim w zakresie małych i średnich częstotliwości, oparta na założeniu, iż statystycznie w widmie sygnałów muzyki poziom składowych sygnału o wielkich częstotliwościach jest znacznie niższy, dawała zadowalające rezultaty do momentu pojawienia się dobrych płyt analogowych nagrywanych i miksowanych w oparciu o technikę cyfrową, a następnie płyt kompaktowych (CD), charakteryzujących się bardzo wysokimi, chwilowymi poziomami w całym zakresie pasma akustycznego. Okazało się wówczas, że jakość zapisu najmniejszych oraz największych częstotliwości jest niezadowalająca, różnice w brzmieniu dźwięku źródła (płyta CD) i kopii (magnetofon) były zauważane nawet przez mało wymagających słuchaczy.

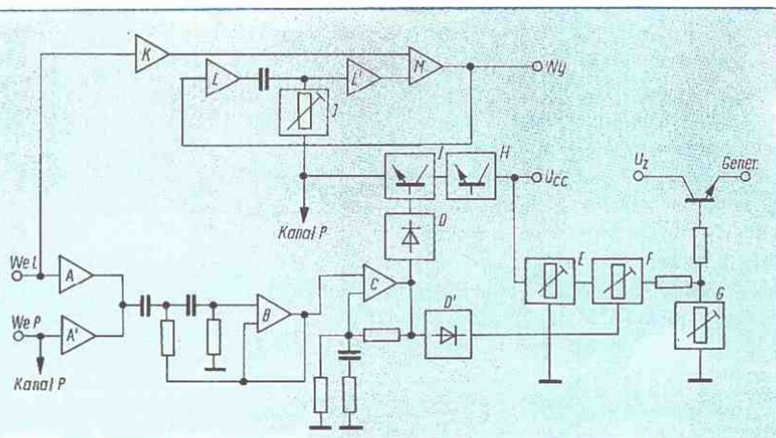
Na początku lat osiemdziesiątych firma Dolby Laboratories zaproponowała rozwiązanie nazwane Headroom Extension-Dolby HX PRO. System ten szybko zdobył uznanie wyrażające się zastosowaniem go w magnetofonach wyższej klasy, obok systemu Dolby B·C, przy czym ich prawie równoczesne upowszechnienie się nie było przypadkowe, system Dolby C wymagał bowiem znacznego zwężenia tolerancji charakterystyk zapis-odczyt, a układ HX PRO stał się w tej sytuacji bardzo pomocny w rozwiązaniu i tego problemu.

Koncepcję układu HX PRO oparto na następujących założeniach:

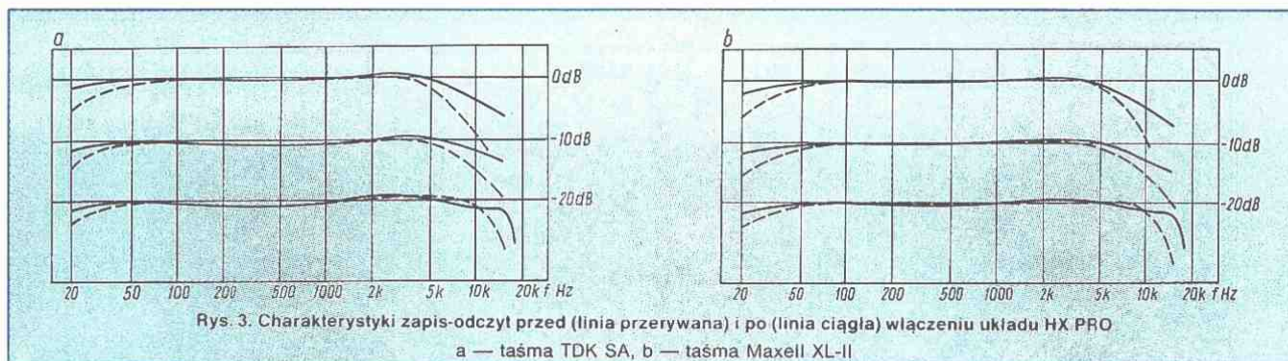
- spoczynkowy prąd podkładu powinien zapewniać optymalny zapis najmniejszych i średnich częstotliwości akustycznych;
- w momentach pojawienia się składowych sygnału o wielkiej częstotliwości i wysokim poziomie, prąd podkładu powi-



Rys. 1. Charakterystyki układu HX PRO w zależności od współczynników redukcji wartości prądu podkładu



Rys. 2. Schemat blokowy układu Dolby HX PRO

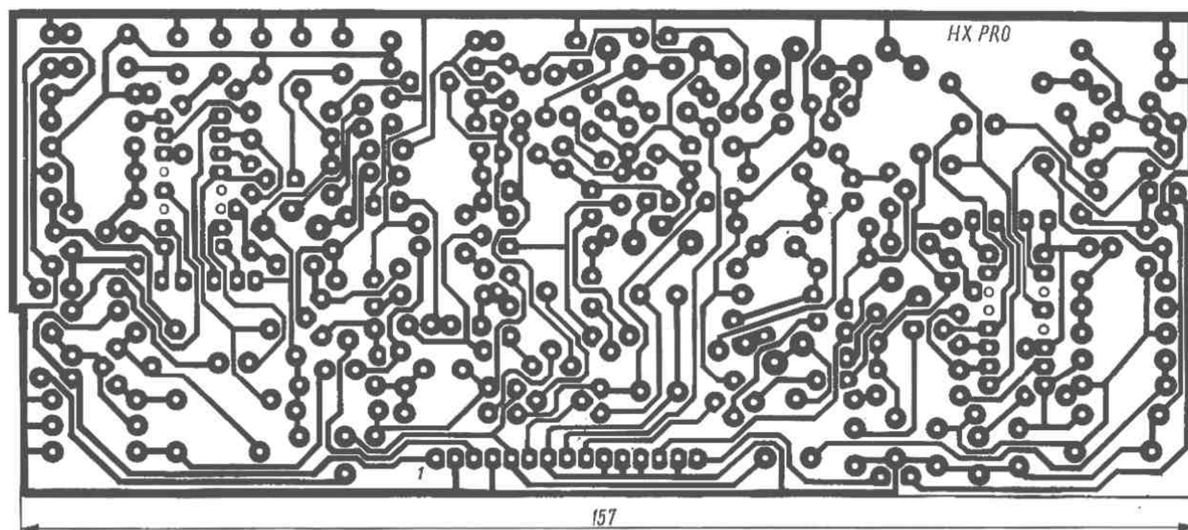


Rys. 3. Charakterystyki zapis-odczyt przed (linia przerywana) i po (linia ciągła) włączeniu układu HX PRO
a — taśma TDK SA, b — taśma Maxell XL-II

nien zostać zmniejszony dla utrzymania, dzięki zwiększeniu wysterowalności taśmy, zniekształceń zapisu na małym poziomie;

- zmiany czułości taśmy zachodzące podczas zmniejszania wartości prądu podkładu do poziomu 0,6 wartości spoczynkowej nie przekraczają w odniesieniu do taśm wysokiej klasy 0,6÷1,0 dB i dlatego jednoczesna regulacja (dynamiczna) poziomu zapisu nie jest konieczna;
- zmiany charakterystyki zapisu przy wspomnianych zmianach wartości prądu podkładu są znaczne, przykładowo dla taśm TDK wzrost poziomu przy częstotliwości 12,5 kHz (tzw. $\Delta S_{12,5}$, poziom −20 dB) wynosi odpowiednio: AD (Fe) ≃ 9 dB, SA (Cr) ≃ 8,8 dB, MA (Me) ≃ 7,5 dB, stąd też konieczna jest dynamiczna korekcja charakterystyki wzmacniacza zapisu, przy czym zadowalające rezultaty daje dla taśm Fe i Cr zastosowanie dolnoprzepustowego, jednobiegunowego filtru o stałej czasu $T_f = T_a - T_b \cdot k$; $T_a = 106$ μs, $T_b = 100$ μs, $k = 1{,}0 \div 0{,}6$ — współczynnik zmiany prądu podkładu (dla $K = 1{,}0$ — wartość spoczynkowa); rodzina charakterystyk układu jest przedstawiona na rys. 1. Dla wspomnianych taśm AD i SA odchyłka nie przekracza 1,5 dB, natomiast dla taśmy MA kompensację należy zmniejszyć o ok. 1,5 dB;
- zmian prądu podkładu i charakterystyk zapisu można dokonywać dzięki zjawisku maskowania w obu kanałach współbieżnie, proporcjonalnie do zawartości składowych sygnału o wielkich częstotliwościach w kanale, w którym mają one wyższy poziom;
- chwilowe spadki skuteczności kasowania do poziomu 40÷45 dB, związane ze zmniejszaniem prądu podkładu do wartości rzędu 0,6 wartości spoczynkowej, dokonywanym

Rys. 4. Schemat modułu Dolby HX PRO



Rys. 5. Płytka drukowana modułu — widok od strony druku

przez regulację napięcia zasilania generatora nie powodują zauważalnych konsekwencji.

Układ działa oczywiście tylko podczas zapisu nie zniekształcając jego charakterystyk, a jedynie je wydłużając w zakresie wielkich częstotliwości akustycznych, umożliwiając jednocześnie podniesienie poziomu zapisu częstotliwości najmniejszych. W magnetofonach wyposażonych w system HX PRO nie stosuje się często wyłącznika tego układu.

Opis układu

Układ HX PRO w opisywanym rozwiązaniu składa się z następujących członów (rys. 2):

A (A') — wtórnik-separator,

B — aktywny filtr górnoprzepustowy 12 dB/okt, $f_g \simeq 1,5$ kHz,

C — wzmacniacz o nieliniowej, wznoszącej się charakterystyce,

D (D') — prostownik-detektor sygnału o zmiennej stałej czasu, zależnej od szybkości narastania i poziomu sygnału,

E — układ płynnej regulacji prądu podkładu ok. ±5% (BIAS FINE, ACCUBIAS), nie będący integralną częścią układu HX PRO,

F — układ dynamicznej zmiany prądu podkładu (HX PRO),

G — układ zmiany prądu podkładu w zależności od typu zastosowanej taśmy (integralna część układu zasilania generatora w.cz.),

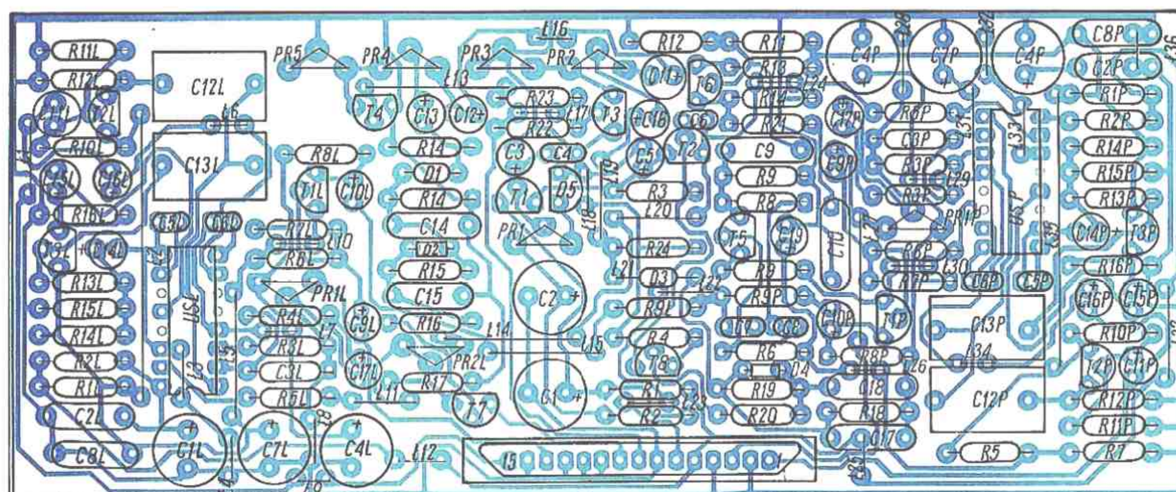
H — układ wstępnej regulacji charakterystyki filtru dolnoprzepustowego,

I — układ dynamicznej regulacji charakterystyki filtru dolnoprzepustowego,

J — rezystancja sterowana napięciem,

M — sumator.

Sygnały L i P po przejściu przez wtórniki A, zsumowaniu, odfiltrowaniu ze składowych o małych częstotliwościach w B, wzmocnieniu w C i wyprostowaniu przez D sterują napięciowo rezystancje w układach I i F. Sygnał pojawiający się na wyjściu wtórnika K steruje jedno z wejść sumatora M, z wyjścia którego sygnał — po odwróceniu fazy przez L — jest doprowadzony do filtru górnoprzepustowego o regulowanej częstotliwości granicznej. Ogólnie układ jest więc filtrem o charakterystyce opadającej ok. 3 dB/okt. i częstotliwości granicznej zależnej od poziomu składowych o wielkiej częstotliwości w sygnale wejściowym. Jednocześnie, współbieżnie, zmniejszana jest wartość prądu podkładu. Rezultaty uzyski-



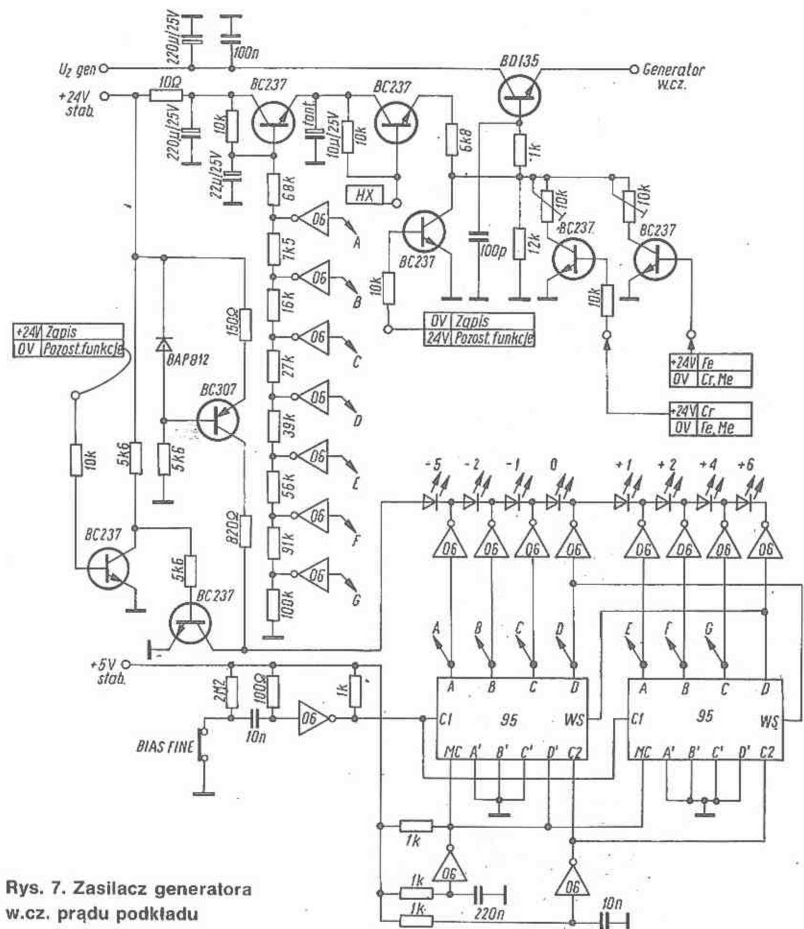
Rys. 6. Rozmieszczenie elementów na płytce — widok od strony elementów

wane dzięki układowi przy zastosowaniu dwóch popularnych taśm odniesienia przedstawiono na rys. 3. Gwałtowny spadek poziomu zapisu powyżej 16÷17 kHz jest spowodowany działaniem filtru MPX. W konstrukcji układu wykorzystano w sposób nietypowy układ LM1112CN, zawierający separator, sumator oraz rezystancję sterowaną napisem, dającą niewielkie zniekształcenia (rys. 4). Niemożliwe jest wykorzystanie zawartego w układzie prostownika.

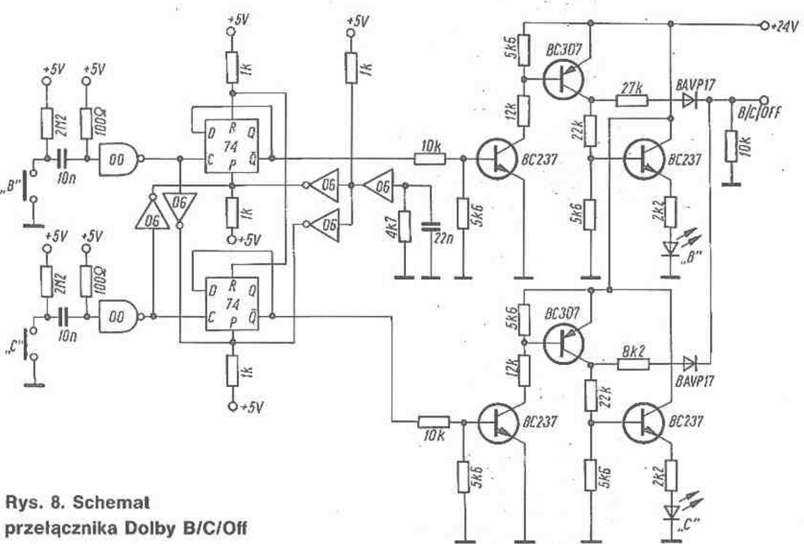
W modelowym rozwiązaniu układu jest zasilany napięciem stabilizowanym (U_c) przez układ µA7824, stabilizacja U_z nie jest konieczna. Układ E może być prostym dzielnikiem lub, jak w bardziej rozbudowanych konstrukcjach, płynno-skokowym regulatorem opartym na układach cyfrowych, wyposażonym w wyskalowany wskaźnik wartości prądu podkładu. Z uwagi na dość duży rozrzut czułości taśm, w wypadku stosowania układu HX PRO, nie należy rezygnować z regulacji BIAS FINE. Prostoliniowy odcinek charakterystyki zapis-odczyt wydłuża się, toteż nawet niewielkie rozrzuty charakterystyk nabierają po włączeniu układu istotnego znaczenia; dla przykładu: przy prądzie podkładu i poziomie zapisu (kalibracji) optymalnych dla taśmy TDK SA uzyskuje się w grupie taśm Cr: dla taśmy BASF Maxima II poziom niższy o ok. 1 dB/1 kHz i 4 dB/10 kHz; dla taśmy Maxell XL-II odpowiednio: 0,8 i 2,5 dB; dla taśmy TDK SF (także CUE), odpowiednio: 0,8 i 1,5 dB mimo, że są to, obiektywnie rzecz biorąc, taśmy najwyższej klasy. Trzeba również stwierdzić, że stosowanie układu HX PRO przy jednoczesnym użyciu taśmy niskiej jakości jest niecelowe, prowadzi bowiem w konsekwencji do zwiększenia przekłamań w pracy układu redukcji szumów.

Montaż układu

Na rys. 5 i 6 przedstawiono płytkę drukowaną wraz z rozmieszczeniem elementów. Nie uwzględniono sposobu mocowania płytki. Ewentualne otwory pod wkręty należy rozmieścić stosownie do potrzeby. Montaż należy rozpocząć od przewodów łączówkowych (srebrzanka w koszulce) z uwagi na to, że niektóre z nich zostają potem przykryte innymi elementami. Układ należy włączyć między wyjście ZAPIS (Rec. out) modułu Dolby a wejście wzmacniacza zapisu. Przewody sygnałowe powinny być ekranowane. Wyłącznik układu, który ewentualnie można zastosować, powinien połączyć bezpośrednio wyjścia Rec. out Dolby ze wzmacniaczem zapisu.



Rys. 7. Zasilacz generatora w.cz. prądu podkładu



Rys. 8. Schemat przełącznika Dolby B/C/Off

Regulacja układu

Niezbędne przyrządy to: generator akustyczny, woltomierz o dużej rezystancji wejściowej, omomierz o napięciu pomiaru rzędu kilkudziesięciu mV. Jeżeli napięcia stałe są zgodne z podanymi na schemacie, kolejność regulacji jest następująca.

1. Postępując zgodnie z zaleceniami instrukcji serwisowej należy ustalić wartość prądu podkładu, przy której charakterystyka zapis-odczyt będzie maksymalnie płaska na odcinku 20÷40 Hz — 2÷2,5 kHz (możliwości, zwłaszcza zapisu najmniejszych częstotliwości, jest ograniczona jakością wzmacniacza zapisu i głowicy); układy HX PRO i NR powinny być wyłączone.
2. Włączyć funkcję ZAPIS, włączyć HX PRO, NR wyłączone. Nie doprowdzając do wejścia układu żadnego sygnału należy

ustawić, regulując PR6 rezystancję PIN 4 — masa US ok. 970 Ω; różnice występujące między kanałami korygować regulując PR7.

3. Do wejścia „Line in" doprowadzić sygnał 400 Hz o poziomie 50÷100 mV, ustawić potencjometrem zapisu poziom 0 dB, mierząc poziom na wyjściu „Rec. out" modułu Dolby (NR wyłączony) lub bezpośrednio do wejścia układu HX doprowadzić sygnał 400 Hz o poziomie 0 dB (580 mV) i regulując PR1 (L i P) ustawić na wyjściu układu ten sam poziom z odchyłką maks. 0,5 dB.

Uwaga: dla układów Dolby zrealizowanych na układach NE652, 654, 665 na wyjściu Rec. out poziom 0 dB = 387,5 mV.

4. Do wejścia układu HX doprowadzić sygnał 10 kHz o poziomie 0 dB (580 mV bądź 387 mV), przełącznik rodzaju taśmy ustawić w pozycji Me i ustalić na wyjściu regulując PR2 poziom −7 dB, natomiast regulując PR4 — wartość prądu równa 0,75 wartości spoczynkowej. Pomiaru prądu należy dokonywać mierząc spadek napięcia na rezystancji zwierającej głowicę do masy.

5. Doprowadzając do wejścia układu ten sam sygnał ustawić przełącznik rodzaju taśmy w pozycji Fe lub Cr i ustalić na wyjściu, regulując PR3 poziom −8 dB, a regulując PR5 wartość prądu podkładu = 0,7 wartości spoczynkowej.

6. Doprowadzając sygnał 10 kHz o różnych poziomach 0÷ −20 dB sprawdzić współbieżność charakterystyk obu kanałów. Ewentualne różnice korygować w całym zakresie za pomocą PR7.

7. Zdjąć charakterystyki zapis-odczyt przy poziomach 0, −10, −20 dB. Odchyłki przekraczające 1,5 dB korygować potencjometrami PR2, PR3, PR4 i PR5.

Wykaz elementów

Rezystory: MFR lub MŁT 0,25 W, 5%
Potencjometry montażowe: TVP 115
Kondensatory: MKSE 10%, poza C4, C5, C9, C10 — KSF 030-10%, C7, C8 — KSF 0,30-5%
L i P: C13 — KSF 022-5%, C12 — KSF 022-2%, C5, C6 — KSF 0,30-10%, C3 — KSF 020-10%
Elektrolityczne: 04/U poza C3 i C5; L i P: C11, C14, C15, C16, C17 — C196D
Tranzystory: BC550 można zastąpić tranzystorami BC413, BC414, licząc się jednak z pogorszeniem własności szumowych układu.

Uwagi końcowe

Znajdujące się na zewnątrz płytki układy realizują (patrz rys. 7):
— dynamiczną regulację prądu podkładu,
— płynno-skokową regulację podkładu w granicach ok. ±5%,
— regulację wstępną (statyczną), zależną od typu taśmy.

Zaproponowany w tym rozwiązaniu układ regulacji typu BIAS FINE, dzięki odpowiedniemu doborowi wartości rezystorów wchodzących w skład „drabinki" (charakterystyka nieliniowa) umożliwia precyzyjne ustalenie prądu podkładu dla wszystkich taśm wyższej klasy. Można tu polecić regulację wartości statycznej podkładu przy użyciu jednej z taśm każdego typu, po ustawieniu regulatora BIAS FINE w pozycji, odpowiednio: (Fe) TDK AD: 0%; TDK AD-X: +1%; BASF LH Maxima I: +1%; Maxell XL I: +1%; (Cr) TDK SF (CUE): 0%; TDK SA: +1%; TDK SA-X: +2%; BASF Chromdioxid II: −5%; BASF Chromdioxid Maxima II: −2%; Maxell XL II: 0%; Maxell XL II-S: −1%; (Me) TDK MA: +2%; BASF Metal IV: 0%; Maxell MX: +4%.

Realizacja przełącznika BIAS FINE w oparciu o jeden przycisk, który można łatwiej zamontować w płycie czołowej (lub „wygospodarować"), niż np. wielopozycyjny przełącznik obrotowy, jest korzystniejsza, sama regulacja jest przy tym, wbrew pozorom, nie mniej dokładna, niż w wypadku zastosowania potencjometru.

W modelowym rozwiązaniu wskaźnik (linijka diod świecących) wartości prądu podkładu umieszczono (magnetofon MDS 442) w polu wyświetlacza funkcji i poziomu zapisu-odczytu, zmieniając układ diod LED oraz powiększając wskaźnik poziomu do dwóch linijek po 12 diod każda, położonych jedna pod drugą. Jako przełącznik działającej w pętli regulacji BIAS FINE wykorzystano przycisk DOLBY WYŁ., natomiast włączanie układów Dolby zrealizowano w oparciu o przyciski „B" i „C" (rys. 8). Po włączeniu zasilania regulator prądu podkładu przyjmuje poziom 0%, natomiast diody LED wskaźnika wartości prądu podkładu zaświecają się po włączeniu funkcji ZAPIS. Przełącznik DOLBY po włączeniu zasilania pzyjmuje stan „B" i „C" wyłączone. Użycie przycisku „B" lub „C" włącza tę funkcję, powtórne naciśnięcie — wyłącza; przyciśnięcie „B", gdy włączone jest „C" kasuje „C" przy jednoczesnym włączeniu „B" i odwrotnie.

W układach cyfrowych zastosowano krajowe układy z serii UCY oraz rezystory typu RWW.

LITERATURA

[1] Podgórski A.: Przegląd systemów redukcji szumów. „Re" nr 3 i 4/1983
[2] Urbański B.: Technika zapisywania i odczytywania dźwięków. WKiŁ, 1978
[3] Feldman L.: Dolby HX. „Radio-Electronics", 1979
[4] MDS-442. Instrukcja serwisowa, WEMA 1986
[5] Iwanicka B., Koprowski E.: Kasety magnetofonowe i magnetowidowe. WKiŁ 1988
[6] ONKYO TA-2900 — service manual
[7] Technics RS-B805 — service manual

□

nowa technika i technologia



Poczta elektroniczna — MULTICOM

Krystyna Prószyńska

W artykule omówiono najdoskonalszy, najnowocześniejszy, na obecnym etapie rozwoju techniki, system komunikowania się ludzi między sobą, bądź uzyskiwania różnorodnych informacji — pocztę elektroniczną.

Poczta elektroniczna (ang. Electronic Mail Service — EMS), to asynchroniczny system telekomunikacyjny, działający szybko, sprawnie, którego zainstalowanie nie wymaga wielkich inwestycji. Systemy takie są już rozpowszechnione na Zachodzie, np. EASYLINK w USA, MERANY LINK w Anglii, CALVACOM we Francji. Ważną cechą poczty elektronicznej jest możliwość współpracy między różnymi systemami (jest ich obecnie 200), łatwość dołączenia się do istniejącego na danym obszarze systemu.

Omawiana tu polska poczta elektroniczna nosi nazwę MULTICOM. Jednostką centralną sieci MULTICOM jest nieprzerwanie działająca para komputerów (z wewnętrznym rezerwowaniem) o wysokim stopniu niezawodności, szerokich możliwościach przetwarzania danych oraz o dużej pojemności pamięci.

Abonent poczty elektronicznej ma przydzielony w systemie obszar pamięci tzw. skrytkę (ang. mailbox), w której są gromadzone nadchodzące do niego informacje. Abonent uzyskuje je po zgłoszeniu się do systemu, bądź system powoduje zawiadomienie abonenta. System rozpoznaje abonenta na podstawie hasła, słowa 15-znakowego. Hasło to jest ściśle poufne, znane tylko abonentowi. Na jego podstawie system „wydaje" korespon-

dencję ze skrytek, umożliwia nadanie korespondencji oraz wystawia rachunki miesięczne. We własnym interesie abonent powinien chronić hasło przed dostępem osób trzecich; ujawnienie go może doprowadzić do utraty poufności korespondencji, samych dokumentów lub nadawania korespondencji przez inne osoby na koszt abonenta. Hasło może stanowić dowolną kombinację w sumie 15 liter i cyfr, pod warunkiem, że dwóch abonentów nie ma identycznego hasła.

Skrytka przechowuje informacje przekazywane do jej właściciela oraz informacje przekazywane przez niego użytkownikom innych skrytek. Skontaktowanie się z własną skrytką odbywa się za pomocą dowolnego komputera połączonego z urządzeniem przetwarzającym sygnały tzw. modemem przez zwykłe łącze telefoniczne. Komputer musi być wyposażony w programy komunikacyjne (na dyskietce lub kasecie) i kable połączeniowe. Nie stanowi przeszkody przeciążenie polskiej sieci telefonicznej, gdyż połączenia mogą być dokonywane w nocy. Po godz. 18 tego typu usługi są trzykrotnie tańsze. Ewentualnie wielokrotne wybieranie numeru przejmuje na siebie komputer.

Łącze z komputerem centralnym może współpracować z takimi urządzeniami jak telefaks czy teleks, przy czym przesyłanie wiadomości do nich nie jest związane z koniecznością ich posiadania.

Każda elektroniczna skrytka może być podzielona na 30 segregatorów o różnym przeznaczeniu, co umożliwia selekcjonowanie wpływających i wysyłanych informacji. Istnieje też możliwość podjęcia dyskusji między zainteresowanymi stronami, może ją prowadzić większa liczba abonentów, tzw. forum elektroniczne. W ten sposób nie traci się czasu w oczekiwaniu na informacje wpływające drogą listowną, telefoniczną lub za pomocą telefaksu. Można w ten sposób przeprowadzić seminaria, zebrania czy narady. Należy uprzednio wysłać przekaz o organizowaniu forum na konkretny temat. Włączenie się do dyskusji odbywa się po wywołaniu odpowiedniego kodu. Każdy z uczestników forum przedstawia swoje pisemne opinie na postawiony temat oraz może zapoznać się z opiniami innych. Może dopisać własną opinię. Komputer przy każdorazowym połączeniu przekazuje tylko to, czego dany uczestnik jeszcze nie czytał, choć jest możliwe oczywiście powtórne przeczytanie wszystkich zgromadzonych wiadomości. Wydruk komputerowy zapisanych wiadomości zastępuje protokół przeprowadzonego seminarium czy zebrania. Prowadzone w tej formie rozmowy są niedostępne dla osób trzecich, np. ewentualnej konkurencji. Brak bezpośrednich kontaktów między zainteresowanymi stronami pozwala na uniknięcie przecieku informacji.

Następną możliwością oferowaną przez MULTICOM jest dostęp do banków informatycznych, których jest na świecie ok. 20 tys. Mogą to być np. banki danych o notowaniach giełdowych, kursach walut. Możliwe jest np. przekazywanie swoich notowań na cały świat, mając dostęp do giełdy światowej.

Użytkownik sieci może złożyć, za pomocą elektronicznego forum, ofertę handlową, do której dostęp uzyskają natychmiast wszyscy zainteresowani tematem abonenci. przy poszukiwaniu oferty dla siebie nie ma potrzeby zaznajamiania się ze wszystkimi nadesłanymi propozycjami. Za pomocą słów „Kluczy" komputer odszuka tę ofertę, która nas interesuje. Wprowadzenie do pamięci komputera centralnego informacji na temat polskiego rynku, stanowiłoby dużą pomoc dla kontrahentów zagranicznych. Ponadto informacja taka mogłaby do nich dotrzeć bardzo szybko, gdyż szybkość poczty MULTICOM wynosi 3000 znaków na minutę, podczas gdy teleksu tylko 500 znaków na minutę.

Za pomocą poczty MULTICOM jest przesyłana treść pisma, a nie jego obraz (jak to ma miejsce w przypadku telefaksu).

Tekst odczytany z telefaksu nie zawsze jest czytelny. Natomiast tekst przekazywany przez pocztę elektroniczną jest, z racji stosowanych w systemie kodów, bezbłędny.

Przewiduje się zainstalowanie specjalistycznej sieci pakietowej, dzięki której zamiast łączyć z Warszawą, będzie można łączyć się z najbliższymi „wejściami" do poczty MULTICOM w większych miastach Polski na początek w Gdańsku, Krakowie, Poznaniu. Za pomocą poczty MULTICOM można skontaktować się z działającymi na świecie systemami telekomunikacyjnymi. Korzystanie z MULTICOMU nie zależy od miejsca, w którym się znajdujemy, jedynie od istnienia odpowiedniego łącza.

Z myślą o młodzieży, posiadaczach takich komputerów, jak Atari, Commodore, Sinclair, będzie utworzony podsystem MŁODZIEŻ do wymiany gier komputerowych, tekstów.

Przewidziano również podsystem JĘZYKI (angielski, francuski, hiszpański, niemiecki, polski) do uzyskiwania tłumaczeń nieskomplikowanych tekstów.

Koszty eksploatacji poczty MULTICOM

Podstawowym warunkiem korzystania z poczty MULTICOM jest wykupienie abonamentu. Opłata za użytkowanie tej poczty dzieli się, podobnie jak w sieci telefonicznej, na dwa postawowe elementy. Jednym z nich jest miesięczny abonament, drugim — opłata za godzinę użytkowania sieci. Opłaty te są stałe, niezależne od miejsca połączenia się z pocztą MULTICOM. Abonament obejmuje pewną liczbę znaków jaka może być zapisana w pamięci komputera centralnego. Jeśli nie opróżnia się swojej skrytki i liczba zapisanych tam znaków przekracza dopuszczalną normę, to należy za to zapłacić.

Wykupienie abonamentu i opłata za użytkowanie poczty MULTICOM w zależności od czasu jego trwania daje możliwość przekazywania i odbierania informacji, wywieszania i wyszukiwania odpowiednich ofert, prowadzenia dialogu w formie elektronicznego forum, dostępu do informacji i programów zmagazynowanych w pamięci komputera centralnego, korzystania z serwisu informacyjnego itp.

Oddzielnie płaci się za wysłanie teleksu czy telefaksu. Opłata dzieli się na dwie części: jedna, to zwykłe połączenia z komputerem, któremu przekazujemy informacje z poleceniem jego wysłania, druga — to samo przesłanie teleksu czy telefaksu pod wskazany adres. Opłata zależy od liczby przekazanych znaków.

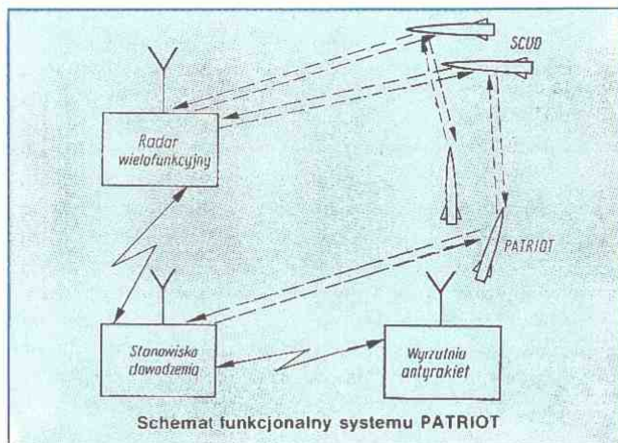
Zróżnicowanie opłat za korzystanie z poczty MULTICOM wynika z faktu, że informacje mogą być przekazywane z różną szybkością: im większa jest szybkość, tym opłata jest większa. Użytkownicy poczty MULTICOM łączą się z komputerem centralnym z różnych stron świata przez istniejące łącza telefoniczne i tu w zależności od taryfy opłat różne są ceny telefonicznych opłat państwowych. □

z kraju i ze świata

■ **Ale „bajer"!** Gdy już „wszystko" wymyślono, a każdy wyrób jest podobny do innego tego samego rodzaju (przykład ostatnich lat — telewizory), zaczyna się udziwnianie wszystkiego co się da i jak się da. Dobrym przykładem są wyroby firmy Inxs z Hongkongu. Oto budzik kwarcowy ze wskazaniem analogowym, nic szczególnego ale dookoła obudowy świeci normalny neon i to w dwóch kolorach. Albo telefon. Skrzynka, słuchawka, klawisze — a wokół klawiatury i obudowy pięknie świeci neon, umieszczony w wielce ozdobnej ramce z pleksi. Albo radio. AM/FM. a jakże, z zegarem kwarcowym programującym włączenie i wyłączenie, tylko że w drewnianej obudowie z końca lat 20. (to już w wykonaniu innej firmy, Segimex). Jakby wracało nowe.

Antyrakiety — to przede wszystkim sukces elektroniki

Obserwowaliśmy, słuchaliśmy, czytaliśmy reportaże z wojny na Bliskim Wschodzie. Największe sukcesy osiągnęły tam pociski PATRIOT w walce z rakietami SCUD. Była to rewelacja nowoczesnej wojny po raz pierwszy ujawniona na ostrym poligonie. Ale może nie wszyscy zdają sobie z tego sprawę, że jest to przede wszystkim sukces nowoczesnej elektroniki. Co prawda jest to kosztowna elektronika. Koszt opracowania pierwszego prototypu systemu amerykańskich pocisków przeciwrakietowych wyniósł w 1980 r. około dwóch miliardów dolarów, przy czym pierwsze baterie sprowadzono do Europy, ściśle do RFN. dopiero w 1984 roku.



Schemat funkcjonalny systemu PATRIOT

W miarę udoskonalania system zmieniał swoje oznaczenie. Początkowo był to system SAM-D (ang. Surface to Air Missile Development), następnie system XMLM-104, a obecnie jest znany pod nazwą PATRIOT. Z dostępnych informacji znane są tylko zasady działania systemu i to chyba zrozumiałe.

Bateria antyrakietowa składa się, jak widać na rysunku, ze stanowiska dowodzenia, wielofunkcyjnej stacji radiolokacyjnej (radaru) oraz wyrzutni rakietowych (maksimum osiem). Całość jest zasilana z własnej elektrowni z dublowanym zespołem prądotwórczym. Można więc razić ogniem jednocześnie kilka, (do ośmiu) celów.

Osiągany zasięg wynosi do 70 km, przy pułapie do 20 km. Dlatego właśnie rakiety SCUD mogą być niszczone dopiero w pobliżu celu, do którego dążą. Prędkość antyrakiety w czasie lotu wynosi około 3 M (M = 1200 km/godz. i jest to prędkość dźwięku) i musi być ona oczywiście większa od prędkości likwidowanej rakiety.

System naprowadzania antyrakiety pracuje metodą TVM (Track Via Missile = śledzenie przez rakietę).

Najważniejszym elementem systemu jest wielofunkcyjny radar, który wykrywa cel i od tego momentu bez przerwy go śledzi. W momencie, gdy cel osiągnie odległość, którą może skutecznie pokonać antyrakieta po uprzednim komputerowym zaprogramowaniu parametrów lotu, antyrakieta zostaje odpalona. Od tego momentu komputer stanowiska dowodzenia otrzymuje w sposób ciągły współrzędne celu z radaru, steruje lotem antyrakiety za pomocą sygnałów z modulacją impulsową biegnących z nadajnika stanowiska dowodzenia do odbiornika umieszczonego w części sterującej antyrakiety. Takich torów nadajnik-obiornik jest tyle, ile w danym momencie biegnie do celów odpalonych rakiet.

Nadajniki radaru pracują w zakresie fal centymetrowych, w pasmach 4÷6 GHz; ich częstotliwości mogą być automatycznie zmieniane także w czasie pracy, w przypadku pojawienia się zakłóceń.

Antena fazowa radaru podzielona jest na sektory służące do odbioru i nadawania sygnałów wykrywających, śledzących i sterujących.

Gdy antyrakieta zbliży się do celu, zostaje on „oświetlony" przez sygnały wytwarzane przez nadajnik antyrakiety. Odbite od celu sygnały są odbierane przez odbiornik antyrakiety, a także wysyłane przez oddzielny nadajnik antyrakiety z powrotem do radaru. W ten sposób współrzędne celu zostają dokładniej ustalone przez sygnały korekcyjne wyznaczone przez komputer dowodzenia. Jednocześnie sygnały te są odpowiednio wzmocnione, stając się odporniejszymi na zakłócenia. W ostatniej fazie lotu prędkość antyrakiety zostaje zwiększona, tak że w momencie osiągnięcia celu wynosi około 6 M, tzn. około 7200 km/godz., co jest także jednym z czynników skuteczności systemu PATRIOT. □ *A.S.*

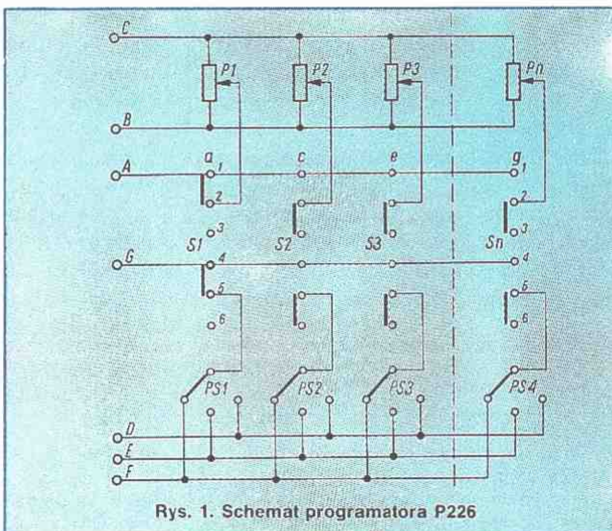
technika RTV

Rozszerzenie możliwości programatora w odbiorniku TV

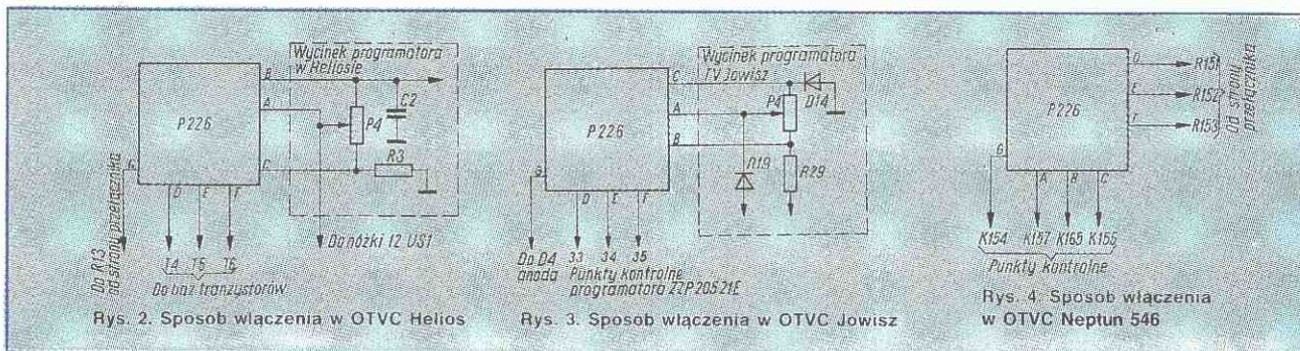
Roman Biadała

Programator P226, który rozszerza zakres programów, jest niezbędny do oglądania stacji satelitarnych. Pracuje z każdym odbiornikiem telewizyjnym wyposażonym w programator.

Do wykonania układu potrzebne są potencjometry paskowe 100 kΩ, „Isostaty" zależne oraz trójpołożeniowe przełączniki. Na rysunku 1 jest przedstawiony schemat urządzenia. Potencjometry są podłączone tak, aby spełniały funkcje dzielnika napięcia. Isostaty od S_1 do S_n określają poziom napięcia w punkcie „A", przełączniki P_{S1} do P_{Sn} wybierają kanały w pasmach 1÷5, 6÷12, 21÷64.



Rys. 1. Schemat programatora P226



Rys. 2. Sposób włączenia w OTVC Helios

Rys. 3. Sposób włączenia w OTVC Jowisz

Rys. 4. Sposób włączenia w OTVC Neptun 546

Na rysunku 2 przedstawiono sposób podłączenia układu do odbiornika telewizyjnego Helios TC500, TC700.

Aby przystąpić do zamontowania urządzenia należy wymontować potencjometr P4 i przełącznik trójpozycyjny S4 z programatora TV. W miejsce wylutowanych podzespołów należy wlutować przewody programatora P226 zgodnie z rys. 2. Po podłączeniu układu do odbiornika włączamy go do sieci. Zaświeca się dioda pierwszego klawisza programatora. Jeżeli chcemy wykorzystać układ P226, naciskamy na czwarty klawisz programatora i wybieramy program w programatorze przez nas wykonanym dostrajając go tak, jak normalny kanał w odbiorniku TV. Gdy uzyskamy obraz, przełączamy na następny program i dostrajamy ponownie. Na rys. 3 przedstawiono schemat podłączenia do OTVC Jowisz 04, 05 a na rys. 4 — sposób podłączenia do Neptuna 546 z pilotem.

Potencjometr P154 i przełącznik S154 należy wymontować, a przewody do układu P226 dołączyć do punktów lutowniczych i rezystorów, które znajdują się na płytce UMC2020.

Uwaga. Programy w układzie P226 nie będą przełączane pilotem.

Zasada działania w pozostałych odbiornikach jest taka sama jak w OTVC Helios. Programator ten może zawierać wiele kanałów, ale należy pamiętać o tym, że łącząc większą liczbę potencjometrów równolegle, zwiększa się prąd płynący przez układ zasilacza warikapów (układ scalony UL1550 i rezystor, na którym odkłada się napięcie, w Heliosie będzie to R20).

Kiedy układ P226 jest wyposażony w więcej programów niż 15, należy zmierzyć napięcie warikapowe. Na schemacie danego odbiornika jest podana górna i dolna granica tego napięcia. Jeżeli stwierdzimy, że napięcie to ma wartość niższą, należy zmienić rezystor, na którym odkłada się napięcie.

Długość przewodów łączących ten układ z odbiornikiem może wynosić do 4 metrów, przewody bez ekranu. Urządzenie P226 powinno być zamontowane w obudowie. Można je umieścić na odbiorniku lub w innym, dowolnym miejscu. □

miernictwo



Miliwoltomierz analogowy

Leszek Halicki

W artykule opisano miliwoltomierz analogowy prądu stałego o dużej rezystancji wejściowej. Przyrząd służy do pomiaru napięcia w trzech zakresach pomiarowych: do 10 mV, 100 mV i 1 V.

Do budowy miliwoltomierza wykorzystano popularny scalony wzmacniacz operacyjny produkcji krajowej ULY7741N. Na rys. 1 przedstawiono konfigurację, w jakiej pracuje wzmacniacz operacyjny. Jest to tzw. wzmacniacz prądu stałego nieodwracający. W tym celu wejście odwracające (—) wzmacniacza połączono przez rezystor R1 z jego wyjściem, ponadto między wejście odwracające a masę włączono rezystor sprzężenia zwrotnego R2. Napięcie wejściowe jest doprowadzane między wejście nieodwracające (+) a masę. W takim połączeniu wzmocnienie oraz rezystancja wejściowa układu dają się bardzo dokładnie regulować przez odpowiedni dobór rezystorów R1 i R2. Wzmocnienie napięciowe układu oblicza się wtedy ze wzoru:

$$k_u = (R1 + R2) : R2$$

zaś rezystancja wejściowa:

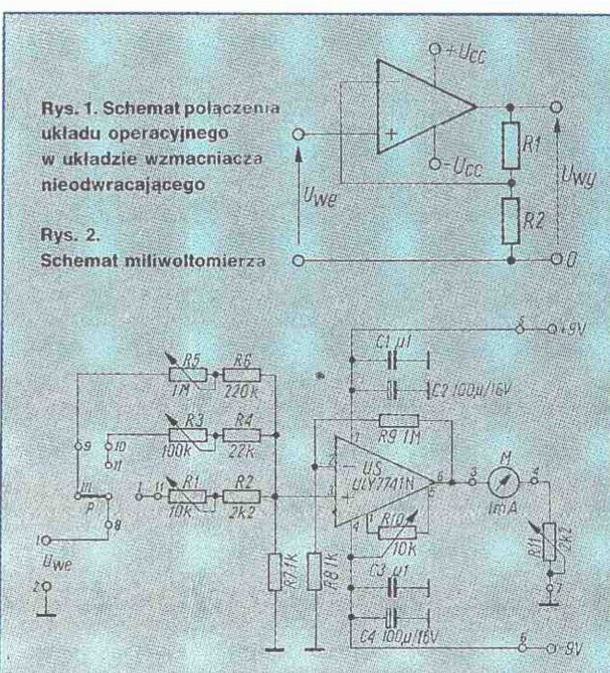
$$R_{we} = (k_{uo} : k_u) \cdot R_{weo}$$

w którym:

k_{uo} — wzmocnienie wzmacniacza operacyjnego przy otwartej pętli sprzężenia zwrotnego,

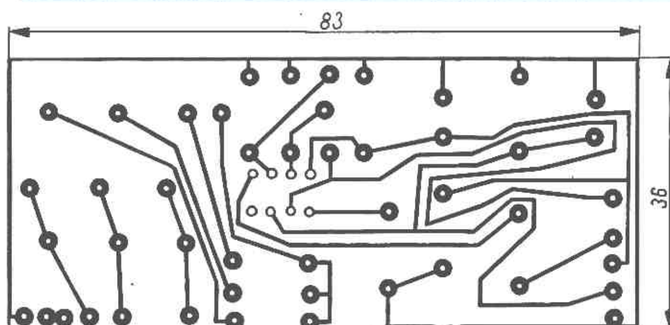
R_{weo} — rezystancja wejściowa wzmacniacza operacyjnego przy otwartej pętli sprzężenia zwrotnego.

W naszym przypadku rezystory mają wartość: R1 = 1 MΩ i R2 = 1 kΩ, rezystancja wejściowa (wartość typowa) jest 2 MΩ oraz wzmocnienie napięciowe wzmacniacza operacyjnego przy otwartej pętli sprzężenia zwrotnego wynosi 10^5 V/V (wartość typowa). Podstawiając te dane do powyższych wzorów otrzymujemy wzmocnienie k_u = 1100 i rezystancję wejś-

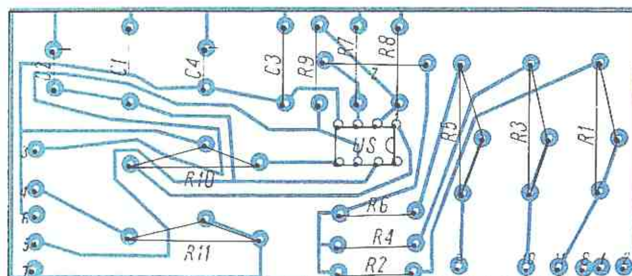


Rys. 1. Schemat połączenia układu operacyjnego w układzie wzmacniacza nieodwracającego

Rys. 2. Schemat miliwoltomierza



Rys. 3. Płytka drukowana miliwoltomierza



Rys. 4. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej (Z — zwora)

ciową 180 MΩ. Zatem o rezystancji wejściowej miliwoltomierza będzie decydować rezystancja dzielnika umieszczonego na jego wejściu.Jak widać z ys. 2, rezystancja ta wynosi 1 MΩ/V we wszystkich trzech zakresach pomiarowych.

Na rys. 2 jest przedstawiony schemat miliwoltomierza. Układ scalony US jest zasilany napięciem ±9 V doprowadzonym do wyprowadzeń 4 (−) i 7 (+). Kondensatory C1÷C4 odsprzęgają zasilanie. Rezystor sprzężenia zwrotnego R9 włączono między wyprowadzenie 2 (wejście odwracające) a wyprowadzenie 6 (wyjście układu). Ponadto wyprowadzenie 2 połączono z masą za pomocą rezystora R8. Stosunek wartości rezystancji rezystorów R9 i R8 wyznacza w przybliżeniu wzmocnienie układu operacyjnego, tj. 10^3.

Między wyprowadzenia równoważenia układu 1 i 5 włączono wieloobrotowy rezystor nastawny R10. Suwak rezystora połączono bezpośrednio z minusem napięcia zasilania. Rezystor R10 służy do dokładnego wyzerowania miliwoltomierza. Napięcie mierzone przez miliwoltomierz jest doprowadzane do wyprowadzenia 3 (wejście nieodwracające) układu scalonego po uprzednim podziale w dzielniku wejściowym. Wyprowadzenie to połączono dodatkowo z masą za pomocą rezystora R7.

Dzielnik wejściowy składa się z trzech par rezystorów połączonych szeregowo i włączonych między wejście przyrządu (punkt 8) a wejście nieodwracające wzmacniacza operacyjnego trzypozycyjnym przełącznikiem obrotowym P. Rezystor nastawny R1 połączony szeregowo z rezystorem R2 jest włączany przy pomiarze napięć stałych do 1 V. Odpowiednio przy wyższych zakresach pomiarowych są włączane rezystory R3, R4 (zakres do 100 mV) i R5, R6 (zakres do 10 mV).

Między wyjście 6 układu scalonego a masę włączono miernik analogowy M poprzez rezystor nastawny R11. Rezystor R11 służy do dokładnego skalowania miernika M. Wszystkie rezystory nastawne użyte do budowy miliwoltomierza są rezystorami wieloobrotowymi produkowanymi przez Telpod. Ułatwia to dokładne wyskalowanie miliwoltomierza i zapewnia dużą stałość nastaw podczas jego eksploatacji. Jako miernik M zastosowano miernik tablicowy klasy 1,5 produkcji krajowej. Prąd odpowiadający maksymalnemu wychyleniu miernika wynosi 1 mA.

Prąd pobierany przez miliwoltomierz ze źródła zasilania przy braku napięcia na jego zaciskach pomiarowych wynosi po ok. 1,5 mA na każde ze źródeł. Podczas pomiaru wraz ze wzrostem mierzonego napięcia prąd pobierany ze źródła −9 V maleje, zaś ze źródła +9 V rośnie do ok. 2 mA. Do zasilania miliwoltomierza można zastosować dwie baterie 9 V typu 6F22 lub skonstruować odpowiedni (napięcie symetryczne) zasilacz stabilizowany.

Miliwoltomierz należy zmontować na płytce drukowanej przedstawionej na rys. 3 i według rys. 4, przedstawiającego rozmieszczenie elementów na płytce. Na płycie czołowej miliwoltomierza należy umieścić miernik tablicowy M, przełącznik obrotowy P oraz gniazdo pomiarowe typu BNC. Połączenia między gniazdem a przełącznikiem oraz przełącznikem a płytką drukowaną należy wykonać przewodem ekranowanym.

Następnie należy przystąpić do uruchomienia miliwoltomierza. Pierwszą czynnością powinno być ustawienie napięcia niezrównoważenia. W tym celu między wyprowadzenie 6 układu scalonego a masę przyrządu należy dołączyć miliwoltomierz, np. V640. Zewrzeć zaciski wejściowe przyrządu, rezystorem nastawnym R10 ustawić napięcie wyjściowe na zero. Następnie należy wyskalować miernik wychyłowy M. W tym celu przełącznikiem P włączyć trzeci zakres pomiarowy i na wejście pomiarowe miliwoltomierza doprowadzić napięcie 1 V z zasilacza stabilizowanego. Rezystorem nastawnym R5 ustawić napięcie wskazywane przez miliwoltomierz wzorcowy (dołączony do wyprowadzenia 6 układu scalonego) na 1 V. Następnie rezystorem nastawnym R11 ustawić wskazanie miernika wychyłowego M na maksimum (prawy koniec skali). Sprawdzić zgodność wskazań przyrządu M, miliwoltomierza wzorcowego i miernika napięcia wyjściowego zasilacza, stopniowo redukując napięcie wyjściowe zasilacza od 1 V do 0,1 V, odłączyć miliwoltomierz wzorcowy od punktu 6 układu scalonego. Przełącznikiem P włączyć drugi zakres pomiarowy miliwoltomierza, ustawić napięcie wyjściowe zasilacza na poziomie 100 mV i rezystorem nastawnym R3 doprowadzić znów do maksymalnego wskazania miernika M. Sprawdzić zgodność wskazań przyrządu M i miernika napięcia wyjściowego zasilacza, stopniowo redukując napięcie wyjściowego zasilacza od 100 mV do 10 mV. Podobnie postępując wyskalować miliwoltomierz (rezystor nastawny R1) w pierwszym zakresie pomiarowym. Sprawdzić zgodność w zakresie napięć od 10 mV do 1 mV. □

z kraju i ze świata

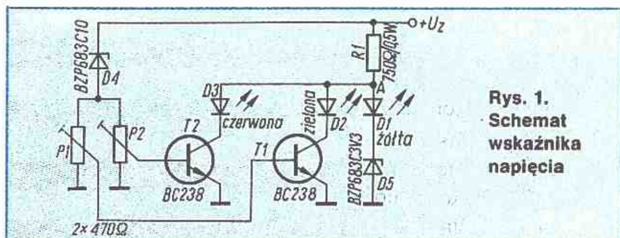
■ **Dyskryminator nielubianych telefonów.** Dyskryminatory połączeń „wychodzących" są znane i u nas. Nie lubią ich dyrekcje przedsiębiorstw, zwłaszcza jeśli są to kosztowne połączenia międzymiastowe. A indywidualni (i nie tylko) użytkownicy często nie lubią telefonów od określonych osób — ale jak sprawdzić, czy ten dzwonek, to właśnie ta osoba? Sprawdzić się nie da, ale w pewnym stopniu wyeliminować — tak, dzięki kolejnemu osiągnięciu Tajwańczyków o nazwie Call Filter (w wykonaniu firmy IESCO jest to YS-868B). Telefony „mile widziane", otrzymują tajny kod właściciela wprowadzany do urządzenia (małe pudełko po drodze między gniazdkiem w ścianie, a telefonem), które dopuszcza je do aparatu. Te „niemiłe", bez kodu, otrzymują zawsze sygnał zajęcia lub niepodnoszenia słuchawki. Wdzięczność wielu abonentów zapewniona!

Wskaźnik napięcia zasilania

Janusz Górski

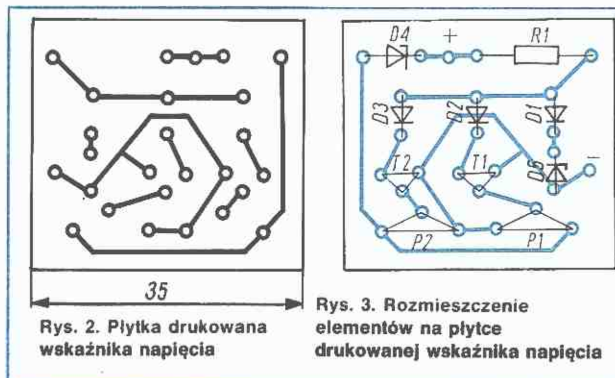
Opis dotyczy bardzo prostego wskaźnika napięcia zasilania, który może być użyty np. do kontroli stanu akumulatora w samochodzie. Układ sygnalizuje trzy stany napięcia: niski — świeci dioda żółta, nominalny — świeci dioda zielona i zbyt wysoki — świeci dioda czerwona.

Schemat wskaźnika napięcia przedstawiono na rys. 1. Po doprowadzeniu napięcia zasilania większego niż 5 V świeci dioda D1 (żółta). Gdy napięcie to przekroczy wartość odpowiadającą napięciu stabilizacji diody D4. w obwodzie D4,



Rys. 1. Schemat wskaźnika napięcia

P1, P2 popłynie prąd. Napięcie z suwaka potencjometru P1 wprowadza w stan przewodzenia tranzystor T1. Zaczyna świecić dioda D2 (zielona). Powoduje to spadek napięcia w punkcie A do wartości ok. 3,4 V ($U_{CEsat} + U_{FD2}$) i dioda D1 przestaje świecić. Dalsze zwiększenie napięcia zasilania spowoduje, że w stan przewodzenia wejdzie tranzystor T2



Rys. 2. Płytka drukowana wskaźnika napięcia

Rys. 3. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej wskaźnika napięcia

(dokładny próg zadziałania ustawia się potencjometrem P2). Dioda D3 (czerwona) ma najniższe napięcie przewodzenia U_F, w związku z czym jej włączenie „zgasi" diodę D2.

W układzie można zastosować dowolne tranzystory n-p-n. Stwierdzono prawidłowe działanie układu z tranzystorami typu BC107, BC148, BC238 itp. Wskaźnik napięcia zmontowano na płytce drukowanej z rys. 2, zgodnie ze schematem montażowym na rys. 3.

Uruchomienie układu wskaźnika sprowadza się tylko do ustawienia potencjometrami P1 i P2 poziomów napięcia, przy których mają być włączone diody świecące D2 i D3. □

Sygnalizator otwartych drzwi lodówki

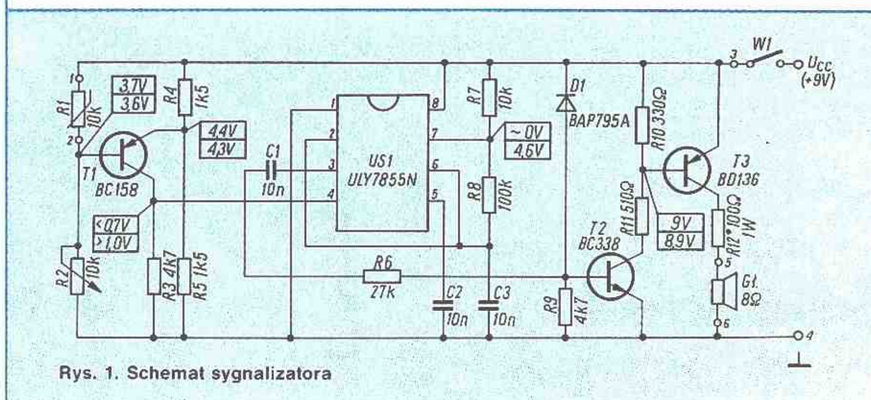
Leszek Halicki

Urządzenie opisane w artykule umożliwia uniknięcie przykrych skutków pozostawienia otwartych drzwi lodówki (rozmrożenie zgromadzonych w niej produktów lub uszkodzenie agregatu). Zimne powietrze wydostające się z wnętrza lodówki pada na czujnik umieszczony w pobliżu jej drzwi i po upływie ustawionego czasu zostaje włączony sygnał akustyczny.

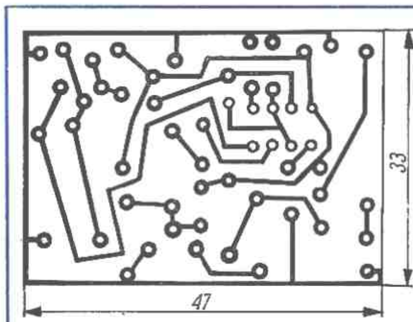
Na rys. 1 przedstawiono schemat sygnalizatora, który składa się z generatora częstotliwości 800 Hz (układ scalony US1), stopnia wejściowego z tranzystorem T1, układu kształtującego impulsy wyjściowe oraz stopnia mocy z tranzystorami T2, T3. Układ scalony US1 (ULY7855N) pracuje w połączeniu przerzutnika stabilnego. Częstotliwość przerzutnika wyznaczają wartości rezystora R8 i kondensatora C3. Gdy wyprowadzenie 4 (zerowanie) układu US1 jest połączone z plusem napięcia zasilania generator pracuje. Połączenie powyższego wyprowadzenia z masą powoduje blokowanie generatora (zerwanie drgań). W sygnalizatorze w stanie czuwania wyprowadzenie to jest połączone z masą za pomocą rezystora R3 i w związku z tym, generator nie pracuje. Rezystor R3 jest jednocześnie włączony w obwód kolektora tranzystora T1. Napięcie na emiterze tego tranzystora jest ustalone na poziomie 0,5 U_{CC} przez dzielnik złożony z rezystorów R4 i R5. Bazę tranzystora T1 polaryzuje dzielnik rezystorowy R1, R2 napięciem, którego wartość zależy od temperatury termistora R1. W stanie „czuwania" rezystor nastawny R2 jest ustawiony tak, że napięcie na bazie tranzystora T1, jest nieco większe od 0,5 U_{CC}, a więc tranzystor T1 jest zatkany i generator US1 jest zablokowany przez rezystor R3. Rezystor R1 jest termistorem o ujemnym temperaturowym współczynniku rezystancji (NTC) i pracuje jako czujnik temperatury powietrza wydostającego się z wnętrza lodówki.

Przy otwartych drzwiach lodówki temperatura powietrza maleje i rezystancja termistora R1 rośnie. Wzrasta też napięcie baza-emiter tranzystora T1. Po przekroczeniu napięcia progowego ($U_{BE} \approx 0,6$ V) tranzystor T1 zaczyna przewodzić, dołączając wyprowadzenie 4 układu US1, za pomocą rezystora R4, do plusa napięcia zasilania. Napięcie na wyprowadzeniu 4 układu scalonego US1 wzrasta i generator zaczyna pracować. Prostokątne impulsy wyjściowe o częstotliwości ok. 800 Hz są kształtowane w układzie z kondensatorem różniczkującym C1, rezystorami R6, R9 i diodą D1. Układ ten powoduje zwiększenie częstotliwości sygnału użytecznego.

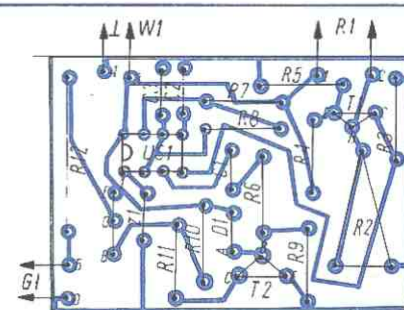
Tranzystory T2 i T3 pracują w układzie stopnia mocy. W obwód kolektora tranzystora T3 jest włączony głośnik miniaturowy o impedancji 8 Ω, np. GD6/0,5 — 0,15 W. Rezystor R12 służy do dostosowania głośności sygnału do poziomu wymaganego przez użytkownika.



Rys. 1. Schemat sygnalizatora



Rys. 2. Płytka drukowana sygnalizatora



Rys. 3. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej sygnalizatora

Kondensator C2 dołączony do wyprowadzenia 5 układu US1 (filtracja U_{CC}) poprawia stabilność sygnalizatora.

Układ sygnalizatora należy zmontować na płytce drukowanej z rys. 2 i 3. Przed uruchomieniem sygnalizatora rezystor R12 należy zastąpić rezystorem nastawnym lub potencjometrem. Następnie tym potencjometrem ustawić głośność sygnalizatora, a potem wylutować potencjometr, zmierzyć jego rezystancję i jako rezystor R12 wlutować odpowiedni rezystor stały.

Jeżeli chce się uzyskać maksymalny poziom głośności, można zrezygnować z rezystora R12 i zastąpić go zworą.

Po uruchomieniu wstępnym należy umieścić urządzenie w pobliżu drzwi lodówki. Czujnik termistorowy R1 trzeba przykleić do obudowy lodówki (klejem lub taśmą samoprzylepną), w jej dolnej części, jak najbliżej drzwi i połączyć z układem sygnalizatora przewodem, najlepiej ekranowanym. Rezystorem nastawnym R2 ustawić napięciowy próg włączenia, któremu odpowiada czas reakcji sygnalizatora. Zbyt krótki czas to niepotrzebne uruchomianie sygnalizatora przy rutynowych czynnościach wykonywanych podczas normalnej eksploatacji lodówki. Ustawienie zbyt długiego czasu reakcji może doprowadzić do niepotrzebnego rozmrożenia produktów zanim zostanie uruchomiony sygnalizator.

Opisany sygnalizator jest urządzeniem uniwersalnym i może być stosowany wszędzie tam, gdzie jest wymagana sygnalizacja obniżenia się temperatury. Może zatem znaleźć zastosowanie np. w samochodach do sygnalizowania niebezpieczeństwa wystąpienia gołoledzi i w związku z tym konieczności dostosowania prędkości oraz techniki jazdy do zmienionych warunków atmosferycznych. Zamieniając miejscami rezystor nastawny R2 oraz termistor R1 można uzyskać układ sygnalizujący wzrost temperatury powyżej przyjętego poziomu.

Sygnalizator wyposażono w wyłącznik zasilania W1. Jest on wykorzystywany podczas rozmrażania lodówki lub przy dość długim czasie reakcji na przekroczenie temperatury progowej. W tym drugim wypadku powrót do pierwotnych warunków (np. po zamknięciu drzwi lodówki) jest równie długi, a w tym czasie byłby włączony sygnał akustyczny.

Jeżeli użytkownik urządzenia będzie niezadowolony ze zbyt wysokiego tonu emitowanego przez sygnalizator, można go obniżyć znacznie (do ok. 800 Hz) usuwając kondensator C1 i umieszczając w tym miejscu zworę. Wówczas w stanie wzbudzenia wzrasta pobór prądu z zasilacza do ok. 350 mA. W wersji z kondensatorem C1 pobór prądu przez sygnalizator w stanie czuwania nie przekracza 10 mA, natomiast w stanie wzbudzenia 30 mA. Jako zasilacz można zastosować fabryczny zasilacz stabilizowany ZS 0,15/9/3 ($I_0 = 1{,}5$ A, $U_0 = 9$ V) produkowany przez Zakłady Transformatorów Radiowych Unitra-Zatra. □

radiokomunikacja 

Początki radiofonii

mgr Zbigniew M. Rybka SP8HR

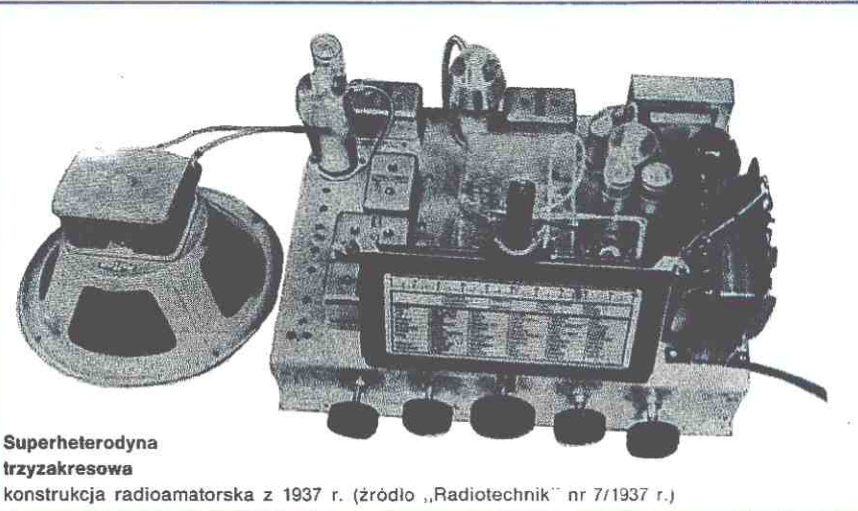
Radiofonia ma już 70 lat. Na przełomie lat 1919–1920 wybudowano i uruchomiono w Pittsburgu (USA) pierwszą na świecie radiofoniczną stację nadawczą. Pracowała ona na falach średnich mocą ok. 1 kW, kilka godzin dziennie. Program składał się z krótkich informacji i płatnych reklam. Była to oczywiście radiostacja prywatna. Podjęta inicjatywa przyczyniła się do uruchomienia w niedługim czasie następnych stacji nadawczych w innych częściach kraju. Żadna rejestracja wówczas nie obowiązywała, nie wiedziano więc, jak wielki był krąg słuchaczy.

Zakres fal średnich był w owym czasie we władaniu amatorskich radiostacji telegraficznych. Pojawienie się radiostacji fonicznych doprowadziło wkrótce do wyrugowania radioamatorów z fal średnich i „zepchnięcie" ich na zakresy fal o długości mniejszej niż 200 m. W ten sposób radioamatorzy „odkryli" fale krótkie i stopniowo poznali ich rewelacyjne właściwości.

Urządzenia odbiorcze były konstruowane wówczas na lampach trójelektrodowych (triodach), żarzonych bezpośrednio, co ogromnie utrudniało eksploatację, bowiem musiały być stosowane baterie anodowe i akumulatory. Odbiorniki sieciowe, to dopiero następny etap rozwoju techniki odbiorczej. Odbiorniki ówczesne, to najczęściej 2÷4-lampowe układy bezpośredniego wzmocnienia z obwodami odtłumiającego sprzężenia zwrotnego tzw. „reakcją". Właściwy odbiornik stanowiący sporych rozmiarów skrzynkę uzupełniał głośnik, wspomniane źródła zasilania oraz antena zewnętrzna o długości 30÷50 m.

Podobne były początki rozwoju radiofonii w Europie, z tym, że przyjął się tu również

Cd. na str. 19



Superheterodyna trzyzakresowa
konstrukcja radioamatorska z 1937 r. (źródło „Radiotechnik" nr 7/1937 r.)

Zestaw wieżowy ELTRA CS-202 (2)

Janusz Górski

Wzmacniacz m.cz.

Schemat wzmacniacza m.cz. przedstawiono na rys. 2. Omówiony będzie jeden kanał. Elementy lewego kanału są oznaczone indeksami cyfrowymi zaczynającymi się na 2, odpowiadające im funkcjonalnie elementy prawego kanału, indeksami zaczynającymi się na 3.

Tranzystory T201 i T202 wzmacniają sygnał z wkładki magnetycznej gramofonu. Elementy R203, R206, C203, C204 kształtują charakterystykę przenoszenia wg krzywej RIAA. Przełącznik klawiszowy typu PKS ELTRA umożliwia wybranie sygnału z poszczególnych wejść: gramofonowego (PHONO), liniowego (LINE), tunera (TUNER), magnetofonowego (TAPE A lub TAPE B) i doprowadza go do wejścia stopnia separującego (T203) o wzmocnieniu ok. 1 V/V oraz do wejścia magnetofonu B. Z emitera tranzystora T203 sygnał trafia do wyjścia LINE OUT, a z kolektora tranzystora T203 do potencjometru P1 (VOLUME) służącego do regulacji wzmocnienia. Do odczepu potencjometru P1 jest dołączony, przez przełącznik LOUDNESS, filtr fizjologiczny podnoszący zawartość niskich i wysokich tonów przy małych poziomach mocy wyjściowej (dla 100 Hz i 10 kHz + 6 dB). Przez potencjometr równoważenia kanałów P2 (BALANCE) sygnał jest doprowadzany do wtórnika emiterowego (T204), dopasowującego impedancję do układu regulacji charakterystyki częstotliwości wykonanego z tranzystorem T205. Regulacji tonów niskich dokonuje się za pomocą potencjometru P3 (BASS), a wysokich za pomocą potencjometru P4 (TREBLE). Z kolektora tranzystora T205 sygnał jest doprowadzony do wzmacniacza mocy. Pierwszym stopniem jest wzmacniacz różnicowy (T206 i T207) z obciążeniem symetrycznym. Dalej, przez stopień sterujący (T209) sygnał jest doprowadzany do komplementarnego wzmacniacza prądowego (T201÷T213). Tranzystor T208, umocowany na radiatorze stopni końcowych, reguluje punkt pracy tranzystorów zabezpieczając je przed uszkodzeniem przy wzroście temperatury.

Stopień mocy jest zasilany z niestabilizowanego, symetrycznego względem masy prostownika ±25 V. Podwójny kondensator C11 wygładza tętnienia sieci na wyjściu mostka diodowego D3÷D6. Tranzystory T1 i T2 z diodą D1 tworzą stabilizator napięcia +40 V dla wzmacniacza napięciowego oraz diod pojemnościowych do przestrajania tunera FM.

Napięcie dostarczane przez prostownik D7÷D10 jest stabilizowane przez układ scalony US601 i służy do zasilania tunera i magnetofonu (+ 18 V). Napięcie do silników magnetofonowych (+9 V) powstaje w prostowniku D11÷D14.

Magnetofon

Schemat magnetofonu przedstawiono na rys. 3.

Zapis. Omówienie dotyczy kanału lewego.

Magnetofon B umożliwia nagrywanie sygnałów ze źródła wybranego przełącznikiem w bloku wzmacniacza m.cz. omówionym poprzednio, lub z mikrofonu dołączanego do gniazda typu JACK z tyłu obudowy. Jest to wejście uprzywilejowane — przełączniki znajdujące się w gnieździe odłączają pozostałe źródła sygnałów z chwilą włożenia wtyku mikrofonowego. W tym przypadku droga sygnału jest następująca: z końcówki 2 gniazda GSMJ5A1 przez zwarte zestyki 6–5 przełącznika ZAPIS–ODCZYT do wzmacniacza z tranzystorami T401, T402, T403. Następnie przez zestyki 8-9 (Z-0) do zestyków 6-5 gniazda GSMJ5A1 aż do potencjometru P401, którym ręcznie ustawia się poziom zapisu. Z suwaka potencjometru P401, przez zwarte zestyki C1-2 wyłącznika DUBBING i zestyki 12-11 (Z-0), sygnał dochodzi do płytki układu redukcji szumów CNRS-2 (końcówka 8). Działanie tego układu jest następujące: po wstępnym wzmocnieniu (T801, T802) sygnał z końcówki 5 jest doprowadzany do wskaźnika poziomu sygnału oraz do toru dodatkowego, który tworzą tranzystory T804÷T806. Tranzystor T806 jest elementem regulacyjnym sterowanym sygnałem. Za pomocą elementów C807, C808, R816, R815, C809, dołączonych do emitera tranzystora T802, zmienia się transmitancję toru, uwydatniając składowe o większych częstotliwościach, które rezystor R811 doprowadza do sumatora (T803).

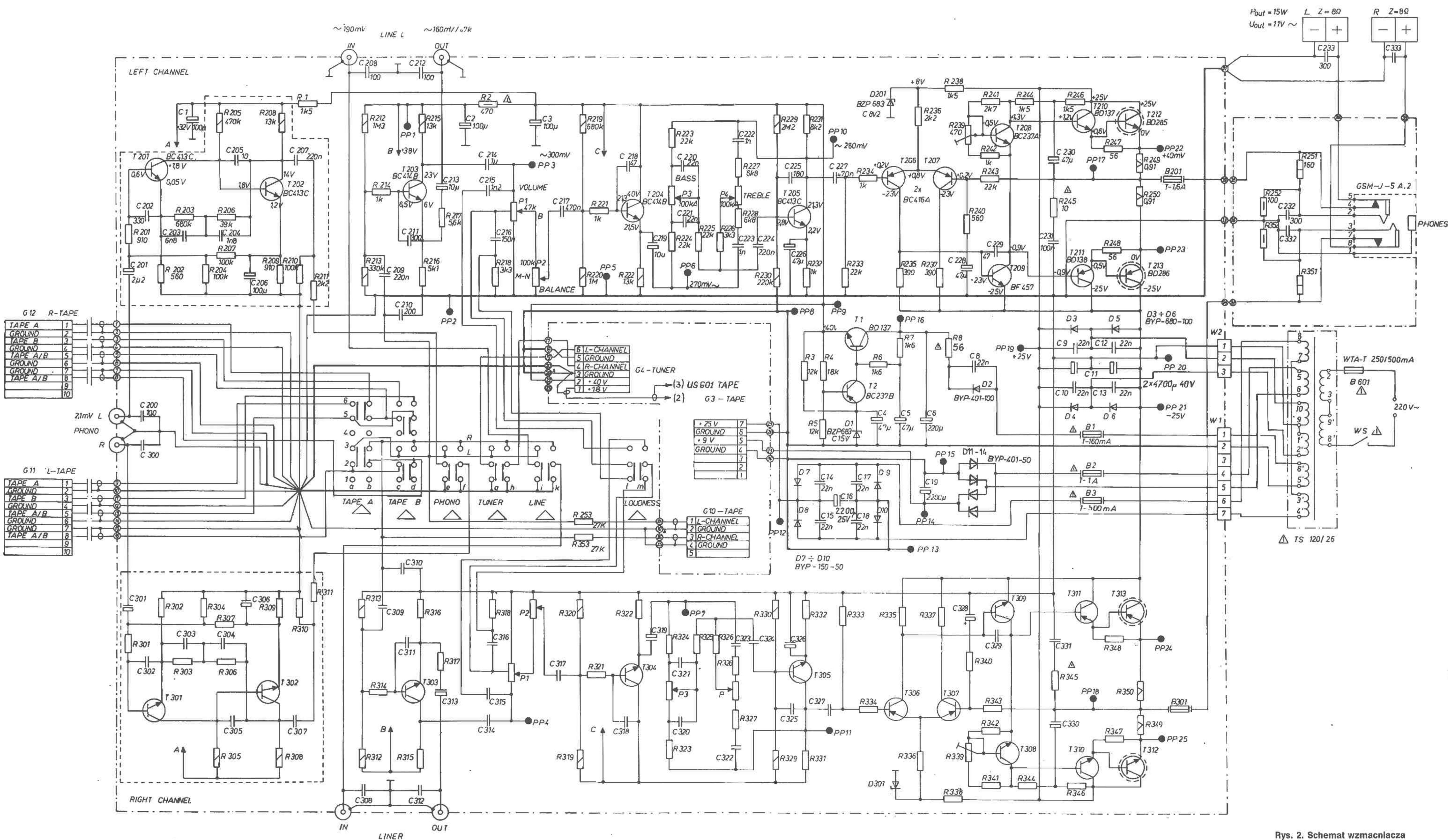
Z kolektora tranzystora T803 suma obu sygnałów jest doprowadzana do wzmacniacza korekcyjnego (R451, T452). Stałe czasu korekcji dla różnych rodzajów taśm wyznaczają elementy RLC przełączane kluczami tranzystorowymi T453 (żelazowe), T454 (chromowe) i T455 (metalowe). Do głowicy uniwersalnej typu X2C71 jest doprowadzane napięcie podkładu, na które nakłada się sygnał z płytki korektorów. Generator prądu podkładu i kasowania zrealizowano z tranzystorów T651 i T652 zasilanych przez tranzystor T653. Odpowiednią wartość napięcia podkładu ustala potencjometr RN651 dla taśm metalowych. Dodatkową korektę dla taśm chromowych wprowadza się potencjometrem RN653, dla taśm żelazowych — RN654. Przy kopiowaniu nagrań z mechanizmu A na mechanizm B układ redukcji szumów CNRS-2 jest blokowany napięciem stałym doprowadzonym z dzielnika rezystancyjnego (R424LR i R425LR), przez zestyki D8-9 przełącznika DUBBING i diodę separującą D402LR, do końcówki 1 na płytce CNRS-2. Powoduje to pracę całego toru z nieregulowanym (stałym) podbiciem w zakresie większych częstotliwości. Sygnał kopiowany z przedwzmacniacza mechanizmu A (T601, T602, T603) przez zestyki C3-2 przełącznika DUBBING omija potencjometr do ustawiania poziomu zapisu i jest doprowadzany do wejścia płytki CNRS-2. Dalsza droga sygnału przebiega tak, jak opisano poprzednio. Takie rozwiązanie sprawia, że nagranie jest dokładną kopią zarówno pod względem poziomu sygnału, jak i zawartości taśmy kopiowanej. Charakterystyczne jest, że DUBBING może być dokonywany w zasadzie bez udziału wzmacniacza m.cz., można więc w tym czasie słuchać np. radia bez ingerencji w nagranie (przy przegrywaniu całych kaset, gdy nie jest konieczny podsłuch i selekcja nagrań).

Odczyt

Sygnały z przedwzmacniacza (tranzystory T401, T402, T403) — dla mechanizmu B lub tranzystory T601, T602, T603) — dla mechanizmu A są doprowadzone do wzmacniacza mocy, skąd po wybraniu przełącznikiem klawiszowym przez zestyki 10-11 (Z-0) są doprowadzane do wejścia układu CNRS-2. Podczas odczytu tranzystor regulacyjny T806 z elementami RC przez zestyki 14-13 (Z-0) jest dołączony do wyjścia układu CNRS-2 (kolektor tranzystora T803), co osłabia składowe o większych częstotliwościach. Dzięki zastosowaniu tych samych detali elementu regulacyjnego uzyskano charakterystykę dokładnie odwrotną, do uzyskanej przy nagrywaniu.

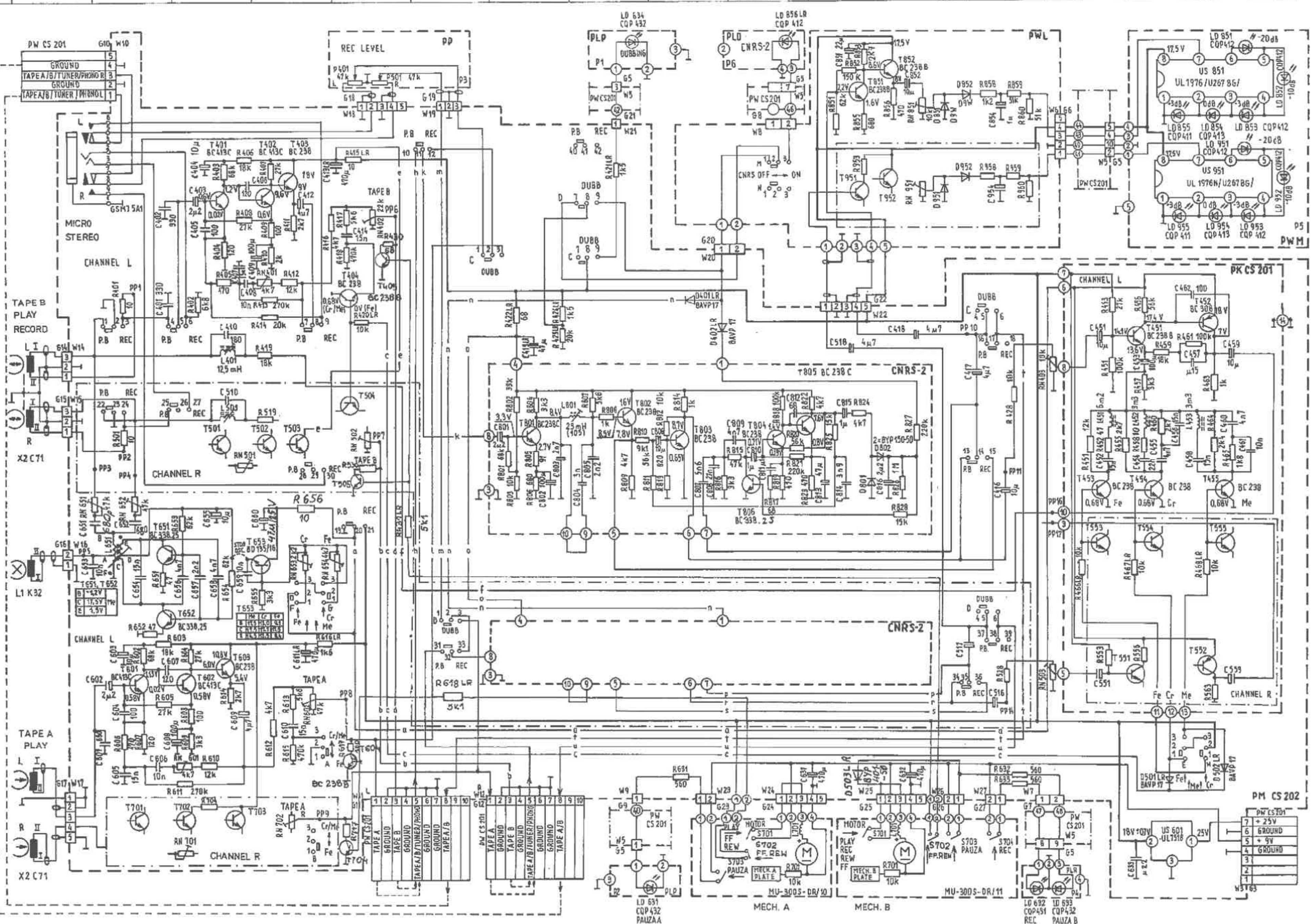
Sygnał m.cz. po wzmocnieniu przez tranzystory T851, T852 i wyprostowaniu w podwajaczu napięcia (D851, D852) jest wygładzany przez kondensator C854. Tak ukształtowane napięcie steruje wskaźnik poziomu sygnału (układ scalony US851 zawierający pięć diod świecących LD851÷LD855). Wskaźnik działa zarówno przy zapisywaniu, jak i przy odtwarzaniu. Wciśnięcie przycisku PAUZA powoduje, przez zestyk S703 i diodę D503LR, włączenie silnika. Dioda D503LR separuje obwód zasilania silnika od diody LD633. Brak diody separującej powodowałby sygnalizację PAUZA po zwarciu zestyku S701 (START).

Istnieje możliwość podsłuchu nagrań przy szybkim przewijaniu (CUE, REV). Ponieważ zwiększa się w ten sposób zawartość i poziom sygnałów o większych częstotliwościach, które mogłyby uszkodzić głośniki wysokotonowe, zastosowano zabezpieczenie w postaci dzielnika sygnału. Tworzą je elementy R430, T405, RN402 (mechanizm B) oraz R617, T604, RN602 (mechanizm A). Tranzystory są kluczowane napięciem stałym przez R431LR (mechanizm B) i R618LR (mechanizm A) załączanym odpowiednio zestykami S702, które są sprzężone z przyciskami CUE, REV. □



Rys. 2. Schemat wzmacniacza

GROUND	PHONO R	TAPE A	PLAY	REC	P.B. - REC	DUBBING	REC LEVEL	TAPE A SELECTOR	MOTOR	STOP OSC	FF	REW	MECH.A PLATE	ON	OFF	CHANNEL R
Masa	Gramofon Kanał prawy	Magnetofon 'A	Odczyt	Zapis	Przełącznik odczyt - zapis	Kopiowanie	Regulator poziomu zapisu	Wybór rodzaju taśmy mag.A	Silnik	Wył. generatora podkładu i kasowania	Przewijanie do przodu	Przewijanie do tyłu	Płyta mechanizmu A	Włączony	Wyłączony	Kanał prawy



Rys. 3. Schemat magnetofonu

Początki radiofonii — *cd. ze str. 14*

zakres fal długich. Struktura organizacyjna radiofonii w państwach europejskich była inna niż w USA. Powoływane były konsorcja i spółki (jak np. „Polskie Radio", Spółka Akc. utworzona w 1926 r.), które pod nadzorem administracji państwowej realizowały odpowiednie inwestycje i zajmowały się stroną organizacyjną i eksploatacyjną.

Pierwsza oficjalna stacja nadawcza Polskiego Radia w Warszawie została uruchomiona w kwietniu 1926 r. (moc stacji 1,2 kW). Otwarcie radiostacji i rozgłośni w Krakowie odbyło się w lutym 1927 r. W kwietniu 1927 r. rozpoczęła pracę radiostacja i rozgłośnia w Poznaniu. Powstała ona ze środków społecznych regionu poznańskiego i przez długi czas nie należała do Polskiego Radia — właścicielem był Związek Samorządów Wielkopolski. Dopiero w październiku 1933 r. Spółkę „Radio Poznańskie" wraz z majątkiem przejęło Polskie Radio. Dalej powstają rozgłośnie i radiostacje w: Katowicach, Wilnie, Lwowie, Łodzi, Toruniu i Baranowiczach.

Jednym z pierwszych w Europie towarzystw eksploatujących rozgłośnie i radiostacje było — sławne do dziś — BBC (British Broadcasting Corporation).

Potrzeba zapewnienia dobrego odbioru na terenie całego kraju wymagała zbudowania dużej radiostacji długofalowej. Radiostacja taka została zbudowana i uruchomiona w Raszynie w pobliżu Warszawy w 1931 r.

Radiofoniczne radiostacje krótkofalowe pojawiły się w połowie lat dwudziestych. Początkowo było ich w Europie zaledwie kilka. Nadawały one nieregularnie i prześladowały je usterki techniczne. Wyjątkiem był zespół nadajników w Eindhoven w Holandii, nadających dużą mocą program przeznaczony dla kolonii holenderskich (dzisiejsza Indonezja). Anglicy, władający wówczas wielkim imperium kolonialnym, zapragnęli również emitować programy na falach krótkich. BBC miało widocznie początkowo trudności, bowiem zwróciła się do angielskiego krótkofalowca Geralda Marcuse (G2NM), aby na swojej radiostacji nadawał program dla kolonii, co trwało parę lat, zanim zbudowano pierwszy zespół nadajników w Daventry.

Na marginesie warto dodać, że połowa lat trzydziestych tego wieku, to okres dużego zainteresowania się telewizją. Powstają eksperymentalne stacje nadawcze, a liczba entuzjastów-odbiorców stale się zwiększała, mimo bardzo wówczas marnego jakościowo i małego obrazu. Przemysł nie wytwarzał jeszcze telewizorów. Brakowało ogólnie przyjętych norm technicznych. W Polsce pierwszy i to w pełni udany telewizor skonstruował w 1934 r. krótkofalowiec SP1AH i odbierał na nim emisje z Berlina i Londynu.

Rok obecny jest rocznicowym, bowiem upływa 65 lat od rozpoczęcia działalności „Polskiego Radia", które spełniło wielkie zadanie w szerzeniu polskości i umacnianiu Państwa Polskiego w okresie międzywojennym.

□

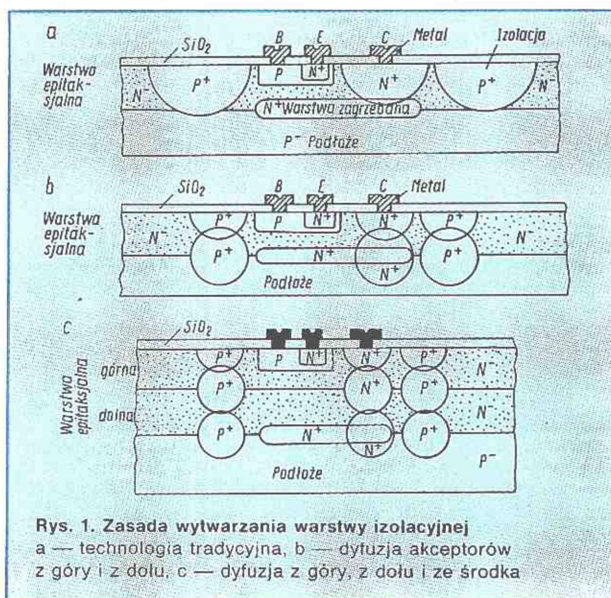
podzespoły elektroniczne



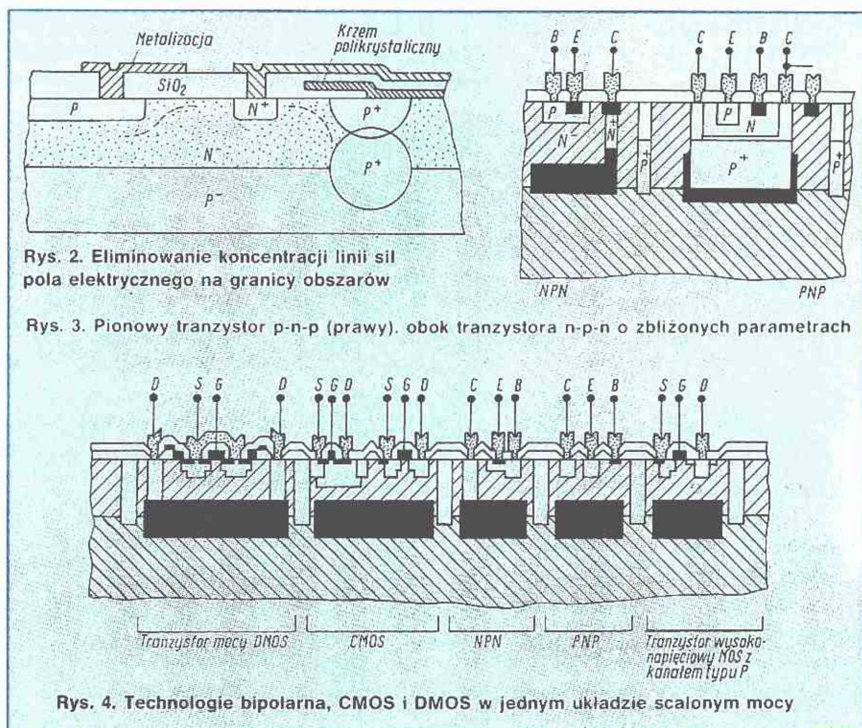
Układy scalone a wysokie napięcie

Tranzystory w monolitycznych układach scalonych różnią się od dyskretnych tylko tym, że ich kolektor jest wytwarzany i ma wyprowadzenia na tej samej stronie płytki półprzewodnikowej, co emiter i baza, podczas gdy w tranzystorach dyskretnych kolektor stanowi prawie całą objętość półprzewodnika, na którego powierzchni są wytwarzane baza i emiter. Fakt ten, niezbyt istotny z punktu widzenia większości parametrów tranzystora, ma zasadnicze znaczenie dla wytrzymałości napięciowej złącz i całych elementów. Od wielu lat są produkowane tranzystory dyskretne pracujące przy napięciach rzędu kilowoltów np. do telewizyjnych układów odchylania poziomego, natomiast do końca lat 70. graniczne napięcie pracy układów scalonych rzadko przekraczało 40 V. Obecnie pracuje się nad układami scalonymi, które mogłyby być zasilane bezpośrednio wyprostowanym napięciem sieci 220 V (napięcie szczytowe ponad 300 V).

Wzrost maksymalnego napięcia pracy bipolarnych układów scalonych, tzn. napięcia granicznego U_{CBO} tranzystorów, wymaga zwiększenia grubości warstwy epitaksjalnej i/lub zmniejszenia jej przewodności elektrycznej. Przy klasycznej konstrukcji tranzystorów uzyskanie napięć pracy powyżej 50 V prowadzi do znacznego powiększenia powierzchni tranzystorów, a właściwie obszarów izolujących poszczególne tranzystory od siebie. Obszary te, typu p^+ w warstwie epitaksjalnej typu n (tranzystory n-p-n), są wytwarzane przez dyfuzję domieszek przez otwory w maskującej warstwie tlenku na powierzchni struktury. Domieszki dyfundują w głąb warstwy epitaksjalnej równomiernie we wszystkich kierunkach, także wzdłuż powierzchni. Dobra izolacja pojedynczego tranzystora wymaga wdyfundowania domieszek na całą głębokość warstwy epitaksjalnej plus ok. 20% rezerwy w głąb słabo domieszkowanej warstwy podłożowej (rys. 1a). Oznacza to dwukrotnie większą szerokość obszaru izolującego na powierzchni płytki. Druga wada tego procesu wynika z długiego czasu prowadzenia dyfuzji (w wysokiej temperaturze) na dużą głębokość. Może wówczas nastąpić odwrotna dyfuzja domieszek z bogato domieszkowanej warstwy zagrzebanej do czynnego obszaru tranzystora pod bazą i emiterem, powodująca pogorszenie parametrów tranzystora.



Rys. 1. Zasada wytwarzania warstwy izolacyjnej
a — technologia tradycyjna, b — dyfuzja akceptorów z góry i z dołu, c — dyfuzja z góry, z dołu i ze środka



Rys. 2. Eliminowanie koncentracji linii sił pola elektrycznego na granicy obszarów

Rys. 3. Pionowy tranzystor p-n-p (prawy), obok tranzystora n-p-n o zbliżonych parametrach

Rys. 4. Technologie bipolarna, CMOS i DMOS w jednym układzie scalonym mocy

Około dwukrotne zmniejszenie szerokości obszaru izolującego na powierzchni płytki osiąga się przez jednoczesne dyfundowanie domieszek, tworzących obszar typu p^+, od dołu i od góry (rys. 1b). W tym celu na początku procesu technologicznego podłoża półprzewodnikowe typu p (słabo domieszkowane) lokalnie bardzo silnie domieszkuje się akceptorami, np. przez implantację jonów, jeszcze przed utworzeniem warstwy epitaksjalnej. Są to przyszłe centra dyfuzji „od dołu", leżące dokładnie pod miejscami, gdzie później znajdą się otwory, przez które będzie przebiegać dyfuzja „od góry" do obszarów izolujących. Dopiero po tym zabiegu wytwarza się warstwę epitaksjalną, a dalej proces przebiega typowo, tzn. wytwarza się obszar bazy, emitera i obszary izolujące.

W trakcie wytwarzania obszarów izolujących zachodzi normalna dyfuzja nośników typu p od góry, a jednocześnie dyfundują od dołu do góry takie same nośniki z obszarów na granicy podłoża i warstwy epitaksjalnej. Czas dyfuzji jest tak dobrany, aby nośniki dyfundujące od dołu i od góry „spotkały się" i utworzyły ciągły obszar izolujący. Czas ten jest również ok. dwukrotnie krótszy niż przy dyfuzji tylko od góry. Niejako przy okazji uzyskuje się połączenie dwóch obszarów typu n^+ kolektora i warstwy zagrzebanej, dzięki czemu zmniejsza się rezystancja wewnętrzna tranzystora. Powstanie takiego połączenia umożliwia odpowiedni rozkład domieszek w warstwie zagrzebanej; z silniej domieszkowanej części warstwy zagrzebanej bezpośrednio pod kolektorem domieszki dyfundują do góry. Metoda dyfuzji jednoczesnej z dołu i z góry umożliwia uzyskiwanie napięcia pracy tranzystorów w układach scalonych do ok. 300 V. Uzyskiwanie wyższych napięć pracy wymaga tak dużej grubości warstwy epitaksjalnej, że opisana metoda przestaje być skuteczna — czas dyfuzji obszarów izolacyjnych znów staje się zbyt długi. Radą na to okazało się prowadzenie dyfuzji jednocześnie z dołu, z góry i ze środka (ryc. 1c). W tym celu po utworzeniu centrów dyfuzji w materiale podłoża (jak poprzednio dla kolektora i obszaru izolującego) tworzy się warstwę epitaksjalną o grubości równej połowie grubości docelowej, na jej powierzchni znów wytwarza się centra dyfuzji dokładnie nad centrami dyfuzji w podłożu i tymi samymi metodami, tworzy się drugą, górną połowę warstwy epitaksjalnej i dalej proces przebiega jak poprzednio. Tym razem dyfuzja z trzech poziomów trwa ok. czterokrotnie krócej, niż trwałaby dla tej samej grubości warstwy epitaksjalnej dyfuzja tylko od góry, ok. czterokrotnie mniejsza jest też szerokość obszaru izolacyjnego (czterokrotnie, a nie trzykrotnie, ponieważ dyfuzja z centrów w środku warstwy epitaksjalnej przebiega jednocześnie do dołu i do góry).

Przy wysokich napięciach pracy szczególnie wysokie natężenie pola elektrycznego występuje na granicach złącz półprzewodnikowych spolaryzowanych zaporowo, leżących na powierzchni płytki półprzewodnikowej. Powoduje to lokalne przebicia i zniszczenia tranzystorów. Zapobiega się temu przez oddziaływanie na rozkład linii sił pola elektrycznego w krytycznych miejscach. Zmianę przebiegu linii sił powodują specjalnie ukształtowane warstwy metalizacji, nanoszone na ochronną warstwę dwutlenku krzemu nad granicą złącza lub warstwy krzemu polikrystalicznego, nanoszone bezpośrednio na granicę złącza lub nad nią wewnątrz warstwy tlenkowej (rys. 2).

Podobnie jak tranzystory n-p-n, boczne tranzystory p-n-p mogą pracować przy wysokich napięciach, gdy szerokość ich bazy jest duża, co oznacza ograniczenie pasma przenoszonych częstotliwości. Środkiem zaradczym, który umożliwia uzyskanie częstotliwości granicznej rzędu 10 MHz dla tranzystorów o napięciach pracy do 80 V, okazało się odpowiednie kształtowanie i domieszkowanie obszarów bazy wokół emitera.

Dalszym krokiem w udoskonaleniu wysokonapięciowych struktur tranzystorów p-n-p jest pionowy tranzystor p-n-p z izolowanym kolektorem (tranzystor ICV) przedstawiony na rys. 3. Obszar kolektora jest w nim wytwarzany pod całą powierzchnią tranzystora, a gęstość prądu kolektora jest czterokrotnie mniejsza od gęstości prądu kolektora typowych planarnych tranzystorów n-p-n w tym samym układzie scalonym. Tranzystory ICV osiągają częstotliwość graniczną $30 \div 80$ MHz, wzmocnienie prądowe $20 \div 30$, a napięcia pracy $60 \div 120$ V. Cenną zaletą tych tranzystorów jest brak w nich zjawiska drugiego przebicia.

Wymienione metody umożliwiają scalanie technologią bipolarną, np. elektronicznych układów zapłonowych do samochodów, w których występują nawet kilkusetwoltowe przepięcia w uzwojeniu pierwotnym cewki (tłumione diodami), układów telefonicznych, gdzie sygnał zewowy ma napięcie rzędu $60 \div 65$ V, wzmacniaczy wizyjnych sygnałów RGB, pracujących przy napięciach $200 \div 250$ V i bezpośrednio sterujących katody kineskopu (muszą być chronione przed przepięciami dodatkowymi iskiernikami). Jeszcze w fazie opracowywania są układy z podwójną warstwą epitaksjalną na maksymalne napięcia pracy powyżej 400 V (U_{CEO} = 450 V, U_{CBO} = 700 V), które można będzie zasilać wyprostowanym napięciem sieci. Tranzystory unipolarne w układach scalonych, zwłaszcza wykonywane technologią DMOS, mają przy tej samej grubości warstwy epitaksjalnej wyższe napięcia pracy. Ich napięcie przebicia dren–źródło jest w przybliżeniu równe napięciu U_{CBO} w tranzystorach bipolarnych (zawsze znacznie większe niż U_{CEO}). Technologią DMOS wytwarza się tranzystory pionowe na napięcie powyżej 100 V.

W praktyce układy wysokonapięciowe są często układami mocy (dotyczy to także wymienionych wyżej przykładów). Dlatego też przy ich produkcji wykorzystuje się różne technologie na jednej płytce półprzewodnikowej. W części cyfrowej pracują niskonapięciowe tranzystory CMOS, bipolarne tranzystory n-p-n i p-n-p oraz układy cyfrowe I^2L, w części analogowej niskonapięciowe i wysokonapięciowe tranzystory bipolarne, a w części wykonawczej różne typy tranzystorów mocy, zarówno MOS, jak i bipolarnych. Szkic przekroju takiego układu przedstawiono na rys. 4. □ *kd*

Kodowany system zabezpieczenia z układem TEA5501 firmy Philips

Leszek Szmidt

Nowe układy scalone otwierają wielkie możliwości konstruowania bardzo pewnych systemów zabezpieczenia mienia i obiektów. W artykule przedstawiono nowe rozwiązanie Philipsa.

Bipolarny układ scalony TEA5501 jest przeznaczony do stosowania w urządzeniach znanych jako „zamki elektroniczne", spełniając funkcje sterujące zarówno dla części nadawczej, jak i dla części odbiorczej systemu. Informacja w postaci cyfrowego kodu impulsowego może być przesyłana z nadajnika do odbiornika przy wykorzystaniu promieniowania podczerwonego, fal radiowych lub przewodów. Programowanie kodu części nadawczej i odpowiednio odbiorczej, odbywa się metodą hardwarową przez dołączanie wejść programujących do odpowiednich poziomów napięć stałych lub pozostawienie ich w stanie nie połączonym (tzw. stan „floating", czyli wyprowadzenie „wisi w powietrzu"). Liczba możliwych odmian kodu wynosi 4561, czyli istnieje możliwość wykonania takiej liczby różniących się od siebie odmian zamków kodowych.

Własności i zalety systemu

1. Układy spełniające funkcje nadajnika (koder) oraz odbiornika (dekoder) są tego samego typu — TEA5501, funkcjonowanie zależy tylko od połączeń zewnętrznych.
2. Sygnały kodowe są programowane hardwarowo. Programowanie jest bardzo proste.
3. W celu zmniejszenia błędów transmisji sygnał kodowany jest trzykrotnie emitowany przez nadajnik.
4. Po trzykrotnym odebraniu niewłaściwego kodu przez odbiornik następuje zablokowanie wejścia danych na określony (długi) czas, jednocześnie następuje unieruchomienie wyjścia.
5. Układy pobierają bardzo małą moc przy niskim napięciu zasilania (nominalnie 4,5 V).
6. Duży dopuszczalny prąd wyjściowy umożliwia sterowanie różnych elementów wykonawczych.

Parametry graniczne układu TEA5501 są podane w tablicy 1, parametry eksploatacyjne dla temperatury otoczenia 25°C i napięcia zasilania 4,5 V — w tablicy 2.

Układ TEA5501 jest produkowany w obudowie plastykowej DIL z 14 wyprowadzeniami. Funkcje spełniane przez poszczególne wyprowadzenia są następujące.

Numer wyprowadzenia	**Funkcja**
1	masa
2	dołączenie pojemności generatora C_{gen}
3	wyjście
4	masa
5	E8
6	E7
7	E6
8	E5
9	E4
10	E3
11	E2
12	E1
13	wejście danych
14	zasilanie

Kodowanie układu TEA5501 polega na dołączeniu wejść kodujących E1÷E8 do odpowiednich potencjałów stałych (napięcia zasilania lub masy) lub też pozostawieniu ich nie połączonych. Napięcia dołącza się w dowolnej kolejności według życzenia i potrzeby. Po dołączeniu (lub nie dołączeniu) do wszystkich wejść kodowych powstaje kod nadajnika. Kodowanie odbiornika (dekodera) odbywa się tak samo, trzeba jednak odwrócić kolejność numerów wyprowadzeń: gdy np. na wejściu E1 (wyprowadzenie 12) został zaprogramowany stan wysoki H, czyli dołączono je do źródła zasilania, ten sam stan trzeba doprowadzić do wyprowadzenia E8 (nr 5), które mu odpowiada w odbiorniku/dekoderze. Dodatkowym wymogiem jest wzajemne przy tym odwrócenie stanów: niskiego L (masa) i „floating" (∞), jak to przedstawia poniżej przykład kodowania.

Kodowanie	E1	E2	E3	...	E7	E8	∞	L	H
	↕	↕	↕		↕	↕	↕	↕	↕
Dekodowanie	E8	E7	E6	...	E2	E1	L	∞	H

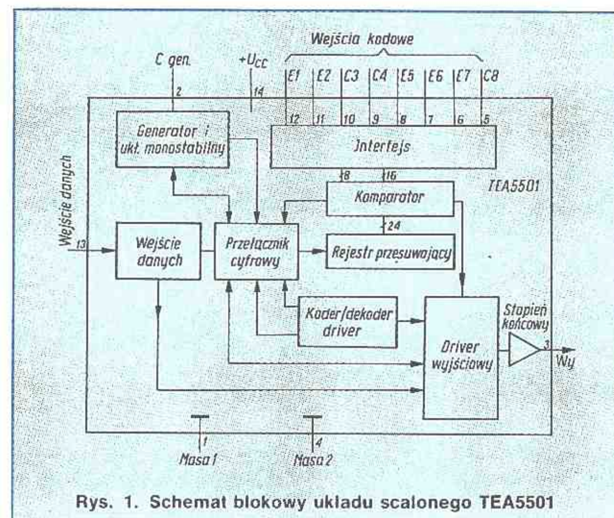
Przy prawidłowym zaprogramowaniu kodera i dekodera oraz przeprowadzeniu transmisji, na wyjściu dekodera otrzymuje się impuls o szerokości 1,2 ms i amplitudzie do 16 V (maksymalne dopuszczalne napięcie zasilania, np. przekaźnika dołączonego do wyjścia) sterujący systemy wykonawcze czy alarmowe.

Schemat blokowy wnętrza układu jest przedstawiony na rys. 1. Dokumentacja aplikacyjna układu nie zawiera dokładnego opisu działania i współpracy poszczególnych bloków (jak to jest ostatnio prawie regułą dla układów wyspecjalizowanych), ale daje pojęcie o stopniu złożoności.

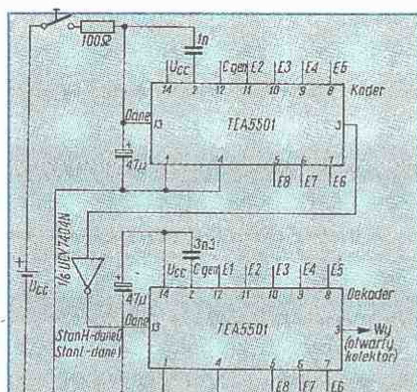
Na rys. 2 przedstawiono schemat systemu zamka kodowego z dwoma układami TEA5501, który dzięki zastosowaniu galwanicznego połączenia nadajnik/odbiornik może służyć do opracowywania konstrukcji zamka i kontroli całości systemu.

Tablica 1. **Parametry graniczne układu TEA5501**

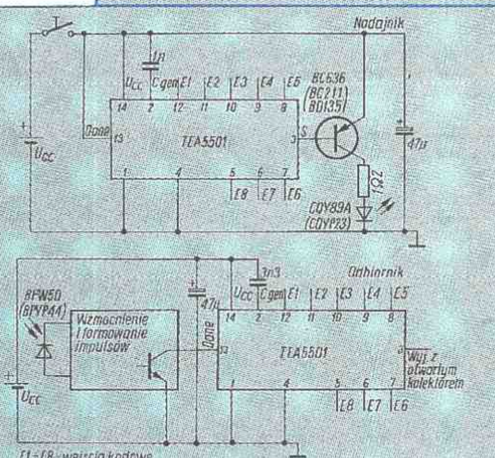
Parametr	Oznaczenie	Jednostka	Wartości parametrów	
			min.	maks.
Napięcie zasilania	U_{CC}	V	3	7
Prąd zasilania	I_{CC}	mA	1,8	50
Napięcie wejściowe	U_i	V	—0,3	U_{CC}+0,3
Napięcie wyjściowe	U_o	V	—0,3	16
Moc strat	P_{tot}	mW	—	500
Temperatura przechowywania	T_{stg}	°C	—50	+150
Temperatura pracy	T_{amb}	°C	—40	+85



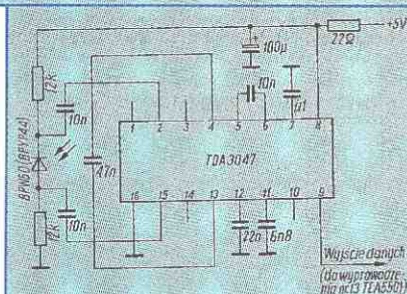
Rys. 1. Schemat blokowy układu scalonego TEA5501



Rys. 2. Schemat układu do badania prawidłowości działania systemu



Rys. 3. Podstawowy układ aplikacyjny zamka elektronicznego



Rys. 4. Wzmacniacz wejściowy sygnału kodowanego dla odbiornika z układem TEA5501

Tablica 2. **Parametry eksploatacyjne**

Parametr	Oznaczenie	Jednostka	Wartości parametrów		
			min.	typ.	maks.
Napięcie zasilające (14)	U_{CC}	V	3	4,5	6,5
Prąd zasilania (14)	I_{CC}	mA	1,8	2,5	3,2
Prąd wyjściowy (3)	I_o	mA	25	—	—
Wejścia programowane E1÷E8					
Napięcia wejściowe:					
— stan wysoki	U_{IH}	V	$U_{CC}-0,3$	—	—
— stan niski	U_{IL}		—	—	0,3
Napięcie wejściowe stanu „floating"	U_{IFL}	V	1	—	$U_{CC}-1$
Prąd wejściowy stanu „floating":	I_{IFL}	KA	—	—	2
— niskiego	I_{IL}	KA	−4	−9	−15
— wysokiego	I_{IH}	KA	2	7	12
Wejście danych					
Napięcie wejściowe:					
— stan wysoki przy dekodowaniu	U_{dH}	V	$U_{CC}-0,6$	U_{CC}	$U_{CC}+0,3$
— stan niski przy dekodowaniu	U_{dL}	V	—	—	0,5
Prądy wejściowe:					
— przy kodowaniu	I_{dc}	KA	8	16	25
— przy dekodowaniu w stanie wysokim	I_{ddH}	KA	—	—	2
— minimalna szerokość impulsu na wejściu danych	t_{dp}	Ks	2	—	—
Dane charakterystyczne generatora:					
— progowe napięcie przełączania przy stanie wysokim	U_{th}	V	3,10	3,32	3,50
— jw. przy stanie niskim	U_{tl}	V	0,65	0,71	0,90
Prądy wejściowe					
— po włączeniu w stan wysoki	I_{th}	KA	27	36	45
— po włączeniu w stan niski	I_{tl}	KA	−6,7	−9	−11,3
Stosunek I_{th}/I_{tl}	ΔI_{gen}	—	3	4	5
— czas trwania impulsu generatora przy kodowaniu 1x	t_c	Ks	20	$0,4 \cdot C_{gen}$	—
przy dekodowaniu	t_d	Kw	$3 \cdot t_c$	$0,4 \cdot C_{gen}$	$5 \cdot t_c$
— pojemność generatora przy kodowaniu 1x2x	C_{gen}	pF	56	—	—
— czas trwania impulsu wyjściowego w stanie aktywnym	t_o		—	$384 \cdot t_d$	—
— w stanie wyłączenia wejścia danych	t_x		—	$576 \cdot t_d$	—
— wpływ temperatury na czas trwania impulsu generatora	$\frac{\Delta t_c/t_c}{\Delta T}$	K^{-1}	—	0,002	—
— wpływ zmian napięcia zasilania na czas trwania impulsu generatora	$\frac{\Delta t_c/t_c}{\Delta U_{CC}}$	V^{-1}	—	—	0,16
— dioda Zenera zabezpieczająca zasilanie	U_z	V	6	—	8

Uwagi 1. Minimalna wartość w układzie kodera musi zapewnić minimalną szerokość impulsu danych (DATA) t_{dp} (= 0,2 t_c); 2. Stosunek pojemności koder/dekoder 1:4

Na rys. 3 przedstawiono podstawowy w praktyce sposób sterowania zamka kodowego podczerwienią. W nawiasach umieszczono typy elementów dyskretnych produkcji krajowej, które można zastosować w miejsce elementów Philipsa.

Na rys. 4 przedstawiono schemat wzmacniacza wejściowego dla układu przedstawionego na rys. 3, zwiększającego czułość części odbiorczej systemu. TDA3047 jest wzmacniaczem sygnałów podczerwieni o wzmocnieniu regulowanym w zakresie 66 dB, przystosowanym do pracy z niskim napięciem zasilania (jego wersja TDA3848 różni się biegunowością sygnału wyjściowego — *Red.*).

W najprostszym rozwiązaniu urządzenia alarmowego można zastosować wzmacniacz sygnału fotodiody z krajowymi układami UL1101 lub UL1102, łatwy do skonstruowania.

Zaproponowany przez firmę Philips system elektronicznego zamka kodowego należy uznać za najprostszy obecnie system dostępny na rynku światowym. Duża liczba możliwości kodu czyni system bezpiecznym, praktycznie w 100%. Na podstawie układu podstawowego można zaprojektować system, który po np. czterech próbach otwarcia wyśle sygnał alarmowy, uruchomi alarm akustyczny itp. Dodatkowe zalety systemu to możliwość stosowania różnych sposobów przekazywania kodu z nadajnika do odbiornika: oprócz podstawowej tu podczerwieni mogą to być fale radiowe (np. w samochodowym systemie alarmowym z powiadamianiem radiowym), a w wielu sytuacjach wystarczą przewody.

Od Redakcji: Firma Philips produkuje też układ scalony TEA5500 (z wersją TEA5500T w innej obudowie) o liczbie możliwych kombinacji kodu zwiększonej do $3^{10}-2$.

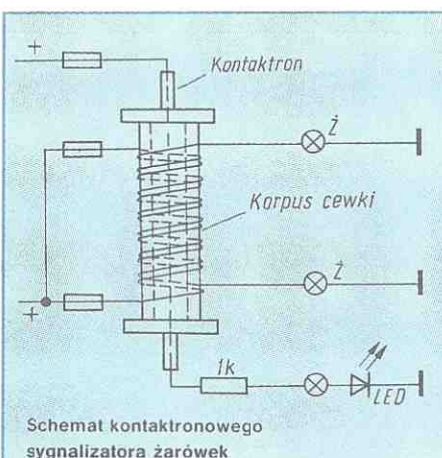
LITERATURA

Karta katalogowa układu scalonego TEA5501. Philips, październik 1989. □

Nadzór tylnych świateł samochodu

Gdy przepala się żarówka (lub występują złe styki) światła przedniego, kierowca widzi to od razu. Gorzej, kiedy w czasie jazdy gaśnie któreś ze świateł pozycyjnych tylnych lub świateł postojowych. Kierowca przekonany, że wszystko jest w porządku (przecież sprawdził światła przed wyruszeniem w drogę) jedzie spokojnie dalej, stwarzając niebezpieczeństwo na drodze.

Bardzo prosty układ kontroli stanu świateł tylnych wykorzystuje własności kontaktronu o zestykach normalnie rozwartych (rys.). W przewody prowadzące do pary kontrolowanych świateł włącza się kontaktron, na którym zostały nawinięte dwa uzwojenia, każde w innym kierunku. Przez każde z tych uzwojeń płynie prąd zasilający jedną żarówkę. Ponieważ żarówki danej pary (np. świateł pozycyjnych) są jednakowe, pola magnetyczne obu uzwojeń znoszą się wzajemnie i zestyki kontaktronu pozostają otwarte.



Schemat kontaktronowego sygnalizatora żarówek

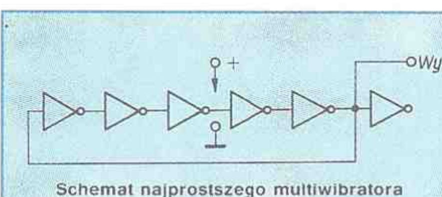
Gdy jedna z żarówek przestaje świecić, zanika równowaga pól magnetycznych, pojawia się pole sterujące kontaktron, zestyki zwierają się. Przez zestyki kontaktronu płynie prąd przez kontrolną diodę LED, która zaświeci się, sygnalizując uszkodzenie.

Zastosowanie do sygnalizacji żarówki nie najlepiej wpływa na trwałość kontaktronu (niektóre typy źle tolerują duże prądy uderzeniowe zimnej żarówki). Warto jednak mieć na uwadze, że w ciągu żywota samochodu układ sygnalizacyjny zadziała może kilka razy.

Grubość drutu nawojowego cewek oraz liczba zwojów (ogólnie — niewielka) zależą od czułości użytego kontaktronu oraz rodzaju kontrolowanych świateł. Dla 5 W żarówek świateł pozycyjnych wystarczy drut DNE 0,5. □ (k)

Najprostszy multiwibrator

Jest to multiwibrator, który poza układem scalonym cyfrowym, nie zawiera żadnych innych elementów (rys.). Częstotliwość oscylacji zależy tu od czasu opóźnienia, wprowadzanego przez pojedynczy inwerter układu; ściślej, okres generowanego przebiegu jest dwukrotnie dłuższy od sumy czasów propagacji inwerterów włączonych w pętlę. Warunkiem wystąpienia oscylacji jest włączenie w pętlę nieparzystej liczby inwerterów, a układ wzbudza się tym łatwiej, im tych inwerterów jest więcej.



Schemat najprostszego multiwibratora

Ogólny wzór określający częstotliwość f oscylacji ma postać:

$$f = \frac{1}{2 \cdot n \cdot t}$$

przy czym:

n — liczba inwerterów w pętli (nieparzysta),

t — czas propagacji jednego inwertera.

Przykładowo, dla pięciu inwerterów wchodzących w skład sześciokrotnego inwertera TTL UCY7404N (jednostkowy czas propagacji wynosi tu średnio 10 ns) częstotliwość wyniesie 10 MHz, dla pięciu inwerterów układu CMOS MCY74069N (czas propagacji przy zasilaniu +5 V wynosi 55÷110 ns, średnio 80 ns) wyniesie 0,9÷1,8 MHz. Wzrost napięcia zasilającego zwiększy częstotliwość. □ (k)

Rozszerzenie funkcji OR Pionier-85

mgr inż. Wojciech Buchała

OR Pionier-85 jest wyposażony w zegar, który o zaprogramowanej godzinie włącza akustyczny sygnał alarmu. W rozwiązaniu fabrycznym nie przewidziano możliwości włączenia tym zegarem samego radioodbiornika. Taką możliwość daje układ, którego opis opublikowano w poniższym artykule. Dodatkowo uzyskuje się również włączenie zewnętrznego odbiornika energii.

Odbiornik radiowy Pionier-85 (patrz „Re" nr 1/1987) składa się z dwóch zasadniczych bloków: radiowego i zegarowego. Blok radiowy i zegarowy współpracują ze sobą tylko wtedy, gdy ustawiony czas budzenia jest zgodny z czasem wkazywanym przez zegar. Wtedy sygnał budzenia, przez zestyki zegara zostaje doprowadzony do wejścia układu scalonego UL1482 (wzmacniacz mocy).

Przedstawiony niżej układ daje możliwość włączania o ustalonym czasie sygnału budzenia, zwanego dalej alarmem, radioodbiornika lub urządzenia zewnętrznego. Urządzenie zewnętrzne może być włączone równolegle z alarmem lub z radioodbiornikiem.

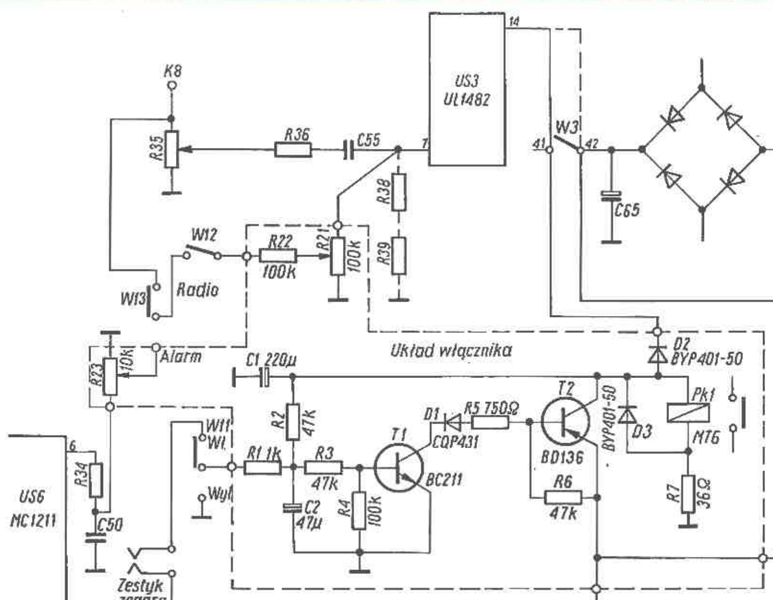
Opisany układ (rys. 1) jest włącznikiem elektronicznym. Wykorzystano w nim dwa tranzystory, z których jeden (T1) jest tranzystorem sterującym, a drugi (T2) tranzystorem wykonawczym.

Zadaniem układu jest doprowadzenie, w chwii zwarcia zestyków zegara, napięcia zasilania do radiobudzika i przekaźnika Pk1, sterującego zewnętrznym odbiornikiem energii.

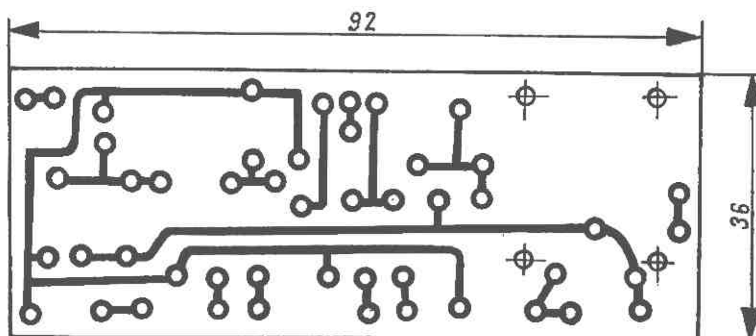
Opis działania

Napięcie z wyjścia prostownika (punkt 42 wyłącznika W3) radiobudzika, jest doprowadzane do emitera tranzystora T2 oraz do zestyku zegara. Z chwilą zwarcia tego zestyku napięcie zasilania przez włączony przełącznik W11 i rezystor R1, ładuje kondensator C2. Napięcie z kondensatora, przez rezystor R3, steruje bazę tranzystora T1. Tranzystory T1 i T2 przechodzą w stan nasycenia, dioda D1 świeci, a przekaźnik Pk1 zostaje włączony. Napięcie z kolektora tranzystora T2 przez rezystor R2, doładowuje kondensator C2, co zapobiega jego rozładowaniu, nawet gdy zestyki zegara są rozwarte.

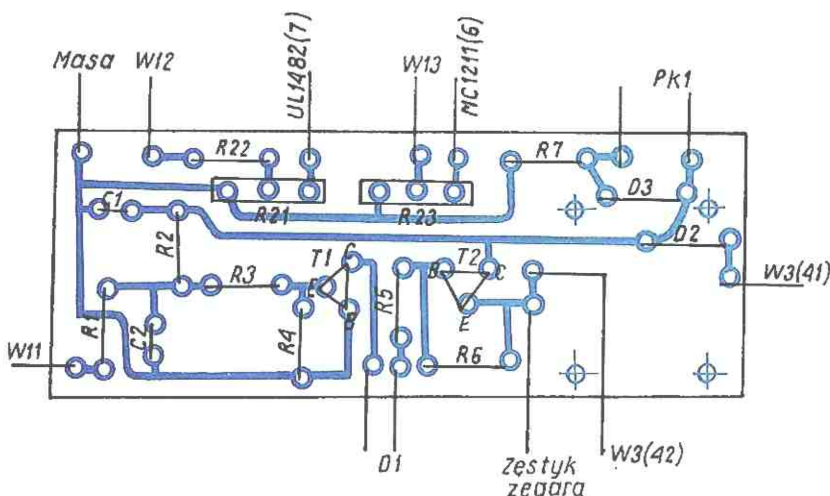
To samo napięcie (z kolektora tranzystora T2) przez diodę D2 jest doprowadzane do radiobudzika, czyli do punktu 41 wyłączonego wyłącznika W3. Dioda D2 zabezpiecza przed włączeniem przekaźnika Pk1 po włączeniu radiobudzika włącznikiem W3.



Rys. 1. Schemat dołączenia włącznika elektronicznego do OR Pionier-85



Rys. 2. Płytka drukowana przełącznika elektronicznego

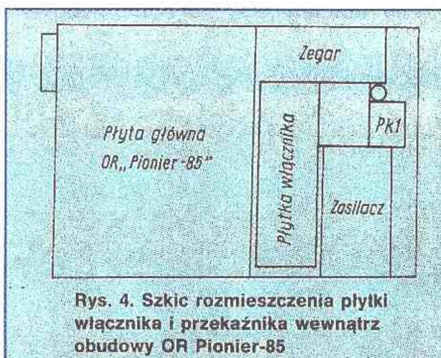


Rys. 3. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej włącznika

Wyłączenie układu włącznika elektronicznego uzyskuje się włącznikiem W11. W pozycji WYŁ następuje rozładowanie kondensatora C2 i przejście tranzystorów T1 i T2 w stan zatkania. Napięcie zasilające radiobudzik zostaje odłączone.

Opis montażu

Aby można było włączyć OR Pionier-85 bez względu na to czy, układ włącznika elektronicznego jest w stanie czuwania czy nie, zostały dokonane zmiany w układzie radiobudzika. Zasilanie układu UL1482 (wprowadzenie 14) przelutowano z punktu 42 do punktu 41 wyłącznika W3. Wymontowano rezystory R38, R39. Do wejścia układu scalonego UL1482, przylutowano potencjometr montażowy R21, do którego przez rezystor R22 jest doprowadzony sygnał budzenia. Sygnałem budzenia może być sygnał radiowy, gdy przełącznik W13 jest w pozycji RADIO, lub sygnał alarmu, gdy przełącznik jest w pozycji ALARM. Sygnał alarmu uzyskuje się z układu scalonego MC1211. Potencjometry R21 i R23 służą do ustawienia amplitudy sygnału radiowego i sygnału alarmu. Zastosowanie dwóch potencjometrów wiąże się z różnicą amplitud tych sygnałów. Wartości rezystancji tych potencjonetrów należy dobrać doświadczalnie.



Rys. 4. Szkic rozmieszczenia płytki włącznika i przekaźnika wewnątrz obudowy OR Pionier-85

Urządzenie zewnętrzne jest właczane przekaźnikiem Pk1, przez zestyki którego napięcie 220 V jest doprowadzane do gniazda wyjściowego, do którego jest włączone takie urządzenie. Można zamontować drugie gniazdo na napięcie 220 V, i tak dołączyć do zestyków przekaźnika, aby z chwilą jego zadziałania napięcie było odłączane, tzn. urządzenie będzie wyłączone o zaprogramowanym czasie.

Jako przełącznik W11 można wykorzystać wyłącznik alarmu znajdujący się w prawej, górnej części obudowy OR Pionier-85.

Płytkę drukowaną układu włącznika elektronicznego przedstawiono na rys. 2, a rozmieszczenie elementów na płytce — na rys. 3.

W związku z tym, że miejsca wewnątrz obudowy OR Pionier-85 jest mało, proponuje się umocowanie płytki i przekaźnika zgodnie z rys. 4.

Płytka drukowana jest przykręcona do obudowy baterii. Podczas mocowania płytki i przekaźnika do obudowy radiobudzika należy odpowiednio je odizolować od pozostałych układów. □

z prasy zagranicznej



Próbnik tranzystorów

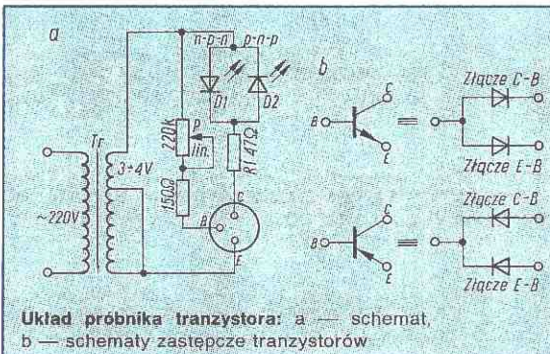
W starym numerze (12/1974) brytyjskiego mies. „Radio Communication" znaleźliśmy bardzo prosty, przydatny w domu próbnik tranzystorów. Nie jest to żaden miernik parametrów, ale do sprawdzenia czy tranzystor jest dobry, wystarczy w zupełności. Można też nim sprawdzić diody, identyfikować przewodnictwo tranzystorów oraz określać układ wyprowadzeń dla tranzystorów nieznanych lub z zatartymi oznaczeniami.

Schemat próbnika jest przedstawiony na rysunku. Diody bada się wkładając je między wyprowadzenia C i E podstawki tranzystora. Zależnie od kierunku włączenia diody zaświeca się jedna z diod LED; przy zwartej diodzie świecą diody LED, a przy przerwanej — nie świeci żadna.

Tranzystor włożony w podstawkę nie przewodzi, jeżeli nie płynie prąd bazy. Do jego dostarczania i regulacji służy potencjometr P, na początku sprawdzania ustawiony na maksimum. Zmniejszając jego rezystancję doprowadza się do sytuacji, w której zaświeci się jedna z diod LED zależnie od przewodnictwa tranzystora. Im dioda LED zaświeci się wcześniej, czyli przy większej rezystancji potencjometru, tym tranzystor ma większy współczynnik wzmocnienia. Gdy rozkład wyprowadzeń tranzystora nie jest znany, wkłada się go kolejno w różnych pozycjach, aż do znalezienia położenia, w którym próbnik reaguje na obracanie pokrętłem potencjometru; położenie to jest prawidłowe.

Warto mieć na uwadze jednak, że tranzystor inny niż bipolarny (FET, UJT) zawsze będzie tu „zły" niezależnie od tego, jaki jest naprawdę.

Dla wygody użytkownika płytę czołową próbnika można wyposażyć w kilka podstawek, odpowiadających najczęściej



Układ próbnika tranzystora: a — schemat, b — schematy zastępcze tranzystorów

spotykanym obudowom i układom wyprowadzeń. Inne tranzystory można dołączyć na miękkich przewodach.

Próbnik jest zasilany z transformatora dzwonkowego napięciem zmiennym 3÷4 V. Ze względu na duże rozrzuty napięć w tych transformatorach może zajść potrzeba dobrania rezystora R1.

□ *(k)*

z kraju i ze świata

■ **Kontrolujmy jakość powietrza, którym oddychamy!** Hasło słuszne, ale jak to zrobić? Metody mogą być różne: od wąchania, do takiego sposobu, jaki oferuje francuska firma „Oldham France". Opracowała ona mały, przenośny detektor gazów wybuchowych, który nie tylko może pracować samodzielnie, ale może też współpracować z siecią Minitel (francuska krajowa sieć informatyczna działająca na zwykłej sieci telefonów publicznych, terminal ekranowy z klawiaturą jest dostarczany przez pocztę bezpłatnie, więc abonentów jest wiele milionów). Przy pracy samodzielnej, w warunkach braku zagrożenia, detektor daje ciągłe wskazanie „dobrze", a stan czuwania oznajmia co 15 s krótkim dźwiękiem. W obecności gazu wybuchowego, np. metanu, częstotliwość „bipów" wzrasta do 1 Hz, miga czerwona LED, a na ekranie LCD pokazuje się słowo „gas". To „Pudełko" można jednak dołączyć do sieci Minitel (wyposażając go uprzednio w numer kodowy) i wtedy znajduje się ono stale pod kontrolą ośrodka firmowego w Arras, zarządzającego siecią takich czujników w całym kraju (!). Cóż, Francuzi zawsze mieli „ciągoty" do centralizacji... I nie tylko do Minitela, ale również do lokalnej lub wielkiej sieci komputerowej, w której detektor może być według potrzeb cechowany, programowany i sterowany.

Układ do przedłużania czasu odczytu w woltomierzu z przetwornikiem C520D

Adam Kowalczyk

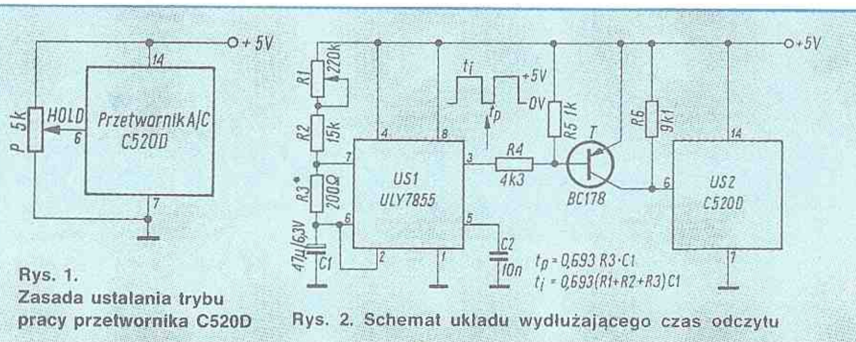
Woltomierze cyfrowe z przetwornikami a/c pracują w dwóch podstawowych trybach pracy: przetwarzania i pamiętania. Najczęściej wybór trybu pracy umożliwia odpowiedni, doprawadzany z zewnątrz sygnał sterujący. Zasadę ustalenia trybu pracy przetwornika C520D przedstawiono na rys. 1.

W woltomierzu C520D (opis w nrze 6/1990 „Re") w zależności od wartości sygnału sterującego doprowadzonego do wejścia HOLD możliwe jest wyróżnienie w trybie przetwarzania stanu pomiaru szybkiego i wolnego. Podstawowe dla układu C520D tryby pracy i ich parametry charakterystyczne są podane w tablicy.

Tryby pracy przetwornika C520D

Tryb pracy przetwornika	Napięcie na wejściu HOLD [V]		Liczba przetworzeń na sekundę		
	min.	maks.	min.	typ.	maks.
Pomiar wolny	0	0,4	2	4	7
Pomiar szybki	3,2	5,5	48	96	168
Pamiętanie	0,8	1,6	—	—	—

W niektórych praktycznych zastosowaniach pomiar nawet w trybie wolnym z częstością kilku przetworzeń na sekundę jest zbyt szybki. Sytuacja taka może występować, np. przy pomiarach napięć stosunkowo szybkozmiennych, kiedy poprawny odczyt i zarejestrowanie mierzonych wartości są niemożliwe lub bardzo utrudnione.



Rys. 1. Zasada ustalania trybu pracy przetwornika C520D

Rys. 2. Schemat układu wydłużającego czas odczytu

Zmniejszenie częstotliwości pomiarów i wydłużenie czasu odczytu może umożliwić poprawną obserwację kolejnych, zmieniających się wartości i np. ich wzrokowe uśrednienie. W takich sytuacjach pomocne może się okazać rozwiązanie przedstawione na rys. 2.

Układ ULY7855 pracuje jako generator impulsów prostokątnych. Za pomocą rezystora R1 możliwa jest zmiana okresu T i czasu trwania impulsu t_i, natomiast czas przerwy między impulsami t_p jest stały. W czasie przerwy między impulsami wyzwalany jest w trybie szybkim pojedynczy pomiar, a następnie w czasie trwania impulsu występuje stan pamiętania wartości zmierzonej oraz jej odczyt. Rezystor R3 należy dobierać dla konkretnego egzemplarza przetwornika C520D podczas uruchamiania układu.

W układzie modelowym dla wartości elementów podanych na schemacie, czas przerwy między impulsami wynosi $t_p = 6,5$ ms, a okres między kolejnymi przetworzeniami można zmieniać w zakresie od około 0,5 do 7,5 s. □

Kikusui — firmy o których słyszymy

Założona w 1951 r. zatrudnia obecnie 420 osób, a jej roczny obrót wyniósł w 1989 r. 86 mln dolarów (te 205 tys. na pracownika, to trzy razy więcej niż dla analogicznej firmy w USA...). Centrala firmy mieści się w Kawasaki, 25 km od centrum Tokio. Eksport rozpoczął się dopiero od 1978 r. poczynając od USA, obecnie wyroby są sprzedawane w 72 krajach choć ciągle 75% produkcji jest sprzedawane na bardzo wymagającym wewnętrznym rynku japońskim. Centrum handlowo-serwisowe dla Europy znajduje się w Amsterdamie, sprzedaż na Austrię i kraje Europy Wschodniej prowadzi wiedeńska firma „Elsinco". Oprócz „Kikusui" firma „Elsinco" handluje wyrobami firm „Anritsu" (pomiary telekomunikacyjne, należy do nielicznej grupy producentów analizatorów widma oraz mierników dla sieci światłowodowych), „Magni" i „Audio Precision" — obie znajdujące się w Beaverton (Oregon, USA), gdyż zostały założone przez grupy inżynierów, którzy opuścili firmę Tektronix z Beaverton, specjalizujące się w pomiarach audio i wideo.

Specjalnością „Kikusui" są oscyloskopy, generatory, zasilacze i mierniki wielkości elektrycznych, choć najbardziej znana jest właśnie z produkcji oscyloskopów. O ich jakości może świadczyć fakt, że w 1983 r. firma wygrała przetarg na dostawę 8000 oscyloskopów serwisowych 5-kanałowych 100 MHz dla US Air Force, zostawiając w pobitym polu takich konkurentów, jak Tektronix, Hewlett-Packard i Iwatsu. Za oscyloskop COM3000 otrzymała w 1988 r. nagrodę od japońskiego odpowiednika MHZ oraz złoty medal na Targach w Brnie.

Ogólna liczba modeli aktualnie produkowanych oscyloskopów wynosi 25 i większość z nich można było obejrzeć w warszawskim hotelu „Marriott" 14 maja ub. r. na spotkaniu informacyjnym, zorganizowanym przez „Elsinco". Nie tylko obejrzeć, ale i używać, a także zajrzeć do środka i przyjrzeć się rozwiązaniom konstrukcyjnym. Powszechny to dziś na świecie obyczaj wystawowy, różniący się trochę od powszechnych u naszych monopolistów zakazów dotykania, a nawet zbliżania się do wystawionego sprzętu. Jeśli jest tak dobry, że od tego się zepsuje, to rzeczywiście, lepiej trzymać się od niego z daleka....

Najbardziej skomplikowane oscyloskopy należą do serii COM7000. Są to urządzenia 4-kanałowe o pasmach 200-100-60 MHz, zarówno analogowe jak i cyfrowe, wyposażone w interfejsy GPIB umożliwiające zdalne programowanie wszystkich nastaw na płycie czołowej oprócz ogniskowania, jaskrawości i równoległości podstawy czasu. Wszystkie mają też wbudowany woltomierz i częstościomierz cyfrowy z odczytem na ekranie, są też wyposażone w wyjścia na rejestrator X-Y i

plotter cyfrowy. Zasilacz impulsowy umożliwia pracę bez przełączania sieci 90÷250 V 50/60 Hz, sieci 400 Hz oraz akumulatora 11÷16 V. W wersjach cyfrowych (typy COM7201, COM7101 i COM7061, 6 wykonań) są stosowane szybkie przetworniki a/c typu „flash" do 50 Mp/s (megapróbkowań na sekundę), co umożliwia „chwytanie" impulsów 20 MHz z rozdzielczością 8 bitów. Pamięci przetwarzania i referencyjna (do niej można wprowadzić każdy przebieg i używać go następnie jako przebiegu odniesienia) mają pojemność po 4 kb. Zastosowanie systemu pracy z obwiednią (envelope mode) pozwala wychwycić nawet pojedyncze, wąskie a wysokie impulsy pojawiające się w układach, np. tzw. „glitches" w układach ze wzmacniaczami operacyjnymi. Interesujące jest, że wszystkie płytki w tych oscyloskopach są zmontowane techniką montażu powierzchniowego (SMD).

Przykład jednego z oscyloskopów tej serii — COM7201E — jest przedstawiony na fot. 1.

Zminiaturyzowaną wersją serii COM7000 jest seria COM3000 lekkich (4,5 kg), dwukanałowych oscyloskopów serwisowych analogowych lub cyfrowych o pasmie 50 lub 100 MHz. Wykorzystano tu te same płytki i moduły co w wersji COM7000, tyle że nie wszystkie i niektóre w uproszczonej wersji. Z zewnątrz wygląda to jednak zupełnie inaczej (fot. 2, przedstawiająca oscyloskop COM3101 z otwartą pokrywą płyty czołowej), ponieważ płyta czołowa została skonstruowana z myślą o obsłudze urządzenia jedną ręką: w celu uzyskania na ekranie menu lub włączenia funkcji naciska się odpowiedni przycisk, a resztę nastawia się dużą gałką z prawej strony używając jednego palca. Dla serwisu wygodny jest też klawisz „Auto Search" (poszukiwanie plamki): po naciśnięciu go plamka wraca na środek ekranu z jednoczesną odpowiednią zmianą parametrów określających jej położenie. Możliwości zasilania są takie same jak w poprzedniej serii, a także dochodzi możliwość zasilania z zespołu własnych baterii, umieszczanego na „grzbiecie" oscyloskopu i wystarczającego na godzinę pracy. Przebiegi z obu kanałów można dowolnie uśredniać, dodawać, odejmować, dzielić i mnożyć, np. jeden kanał pokazuje przebieg napięcia, drugi pokazuje przebieg prądu, a na wyjściu pomiarowym mamy przebieg mocy.

Seria najprostsza, to oscyloskopy COS5000 — 3-kanałowe lub 2-kanałowe z podwójną lub pojedynczą podstawą czasu. Skąd inąd, zaglądając do cenników można było zobaczyć, że COS5020TM (20 MHz dwukanałowy z płaską lampą



Fot. 1. Widok oscyloskopu typu COM7201E



Fot. 2. Widok oscyloskopu typu COM3101



Fot. 3. Widok generatorów typu KSG4100 i KSG4110



Fot. 4. Widok zasilaczy typu PAB 18-25, DU oraz PAB32-1, 5DU

15 cm, ważący 7,8 kg) jest czterokrotnie tańszy od krajowego analoga sprzedawanego czasem w CSH... W tej serii są też dwa typy cyfrowe 40 MHz i 20 MHz.

Jak reklamuje „Elsinco", przy zakupie każdego oscyloskopu klient dostaje dodatkowo multimetr cyfrowy M-3650. Gwarancja jest trzyletnia.

Druga grupa wyrobów, to generatory sygnałowe wysokiej klasy, z których na warszawskiej wystawie pokazano tylko przedstawicieli tej grupy — generatory KSG4100 (mono) i KSG4110 (stereo) AM-FM 0,1÷110 MHz (fot. 3). Są to sterowane µP wysoko zautomatyzowane urządzenia z możliwością zapamiętywania do 100 zespołów nastaw płyty czołowej, stabilnością sygnału $\pm 5 \cdot 10^{-5}$, zdolnością rozdzielczą odczytu częstotliwości 100 Hz do 35 MHz i 1000 Hz powyżej 35 MHz, możliwością zapamiętania do 4 poziomów napięcia wyjściowego wybranych z zakresu regulacji −19÷ +99 dB do 1 dB. Do pomiaru dewiacji lub procentu modulacji wystarczy nacisnąć jeden przycisk.

Do tej grupy należy również generator KSG5400 na zakres 0,1÷1040 MHz przeznaczony do kontroli sprzętu radiokomunikacyjnego AM-FM, generator KSG4700 (AM-FM, zakres 0,1÷2000 MHz), generatory sygnału stereo KSG3210 i KSG3200 czy też generator sygnałów RDS (Radio Data System) KSG3400.

Zasilacze, o których była mowa na wstępie, są produkowane zarówno jako szeregowe, jak też i impulsowe. Szeregowe to kilkadziesiąt typów należących do rodzin PAD (pokrywa zakres 0÷1000 V i 0÷20 A, oczywiście dla małych napięć dostarczają dużych prądów i odwrotnie) oraz PAB (do 350 V i 1 A). Są tu zasilacze zarówno pojedyncze jak i podwójne, wyposażone we wskaźniki zarówno analogowe jak i cyfrowe, programowane przez interfejs GPIB jak i analogowe (seria PAR). Zewnętrznie wszystkie są do siebie podobne (fot. 4), w czym widać wiele działań unifikacyhnych, które wychodzą na dobre i producentowi i klientowi.

Zestaw wyrobów uzupełniają mierniki izolacji, wytrzymałości napięciowej i uziemień serii TOS, generatory funkcji — od prostych po generator z syntezą (FGE3250 do 20 MHz), woltomierze analogowe i cyfrowe oraz częstościomierze.

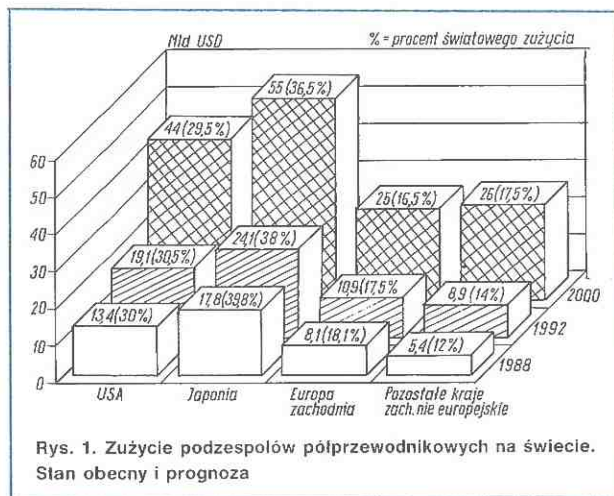
□ (lk)

Rozwój mikroelektroniki i jej zastosowań

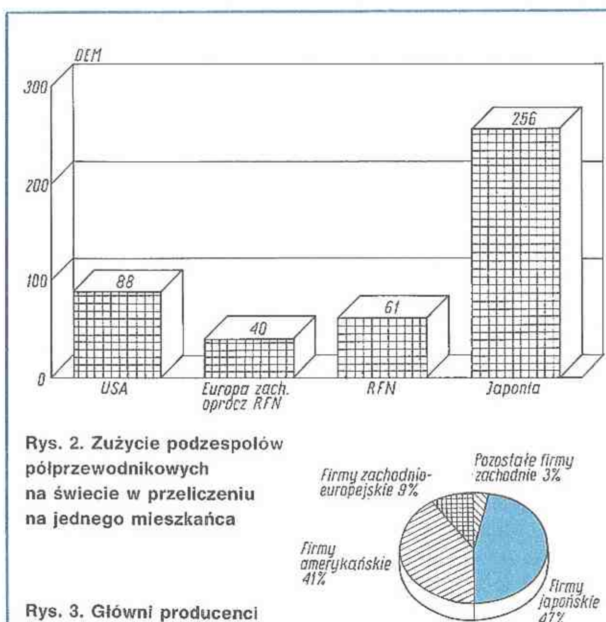
Niemieckie Stowarzyszenie Mikroelektroniki GME (Gesellschaft Mikroelektronik) opracowało szereg analiz i prognoz dotyczących rozwoju produkcji elektronicznych podzespołów półprzewodnikowych oraz ich zastosowań w różnych dziedzinach gospodarki i w różnych regionach świata. Wszystkie dane odnoszą się do roku 1988. Materiały te są na tyle interesujące, że warto się z nimi zapoznać. Przedstawione wykresy i liczby są tak wyraziste, że nie wymagają obszernych komentarzy.

Na rys. 1 przedstawiono dane z 1988 roku oraz prognozę do 2000 roku zużycia podzespołów półprzewodnikowych przez przemysł w najważniejszych krajach oraz regionach świata. Widać wyraźnie, że wysoka dynamika rozwojowa będzie się utrzymywać co najmniej do końca bieżącego stulecia. Japonia i Stany Zjednoczone utrzymają swoje pozycje. Dominacja Japonii jest szczególnie wyraźna. Zużywając w 1988 r. elektroniczne podzespoły o wartości prawie 18 mld dolarów przewyższa zużycie w Stanach Zjednoczonych o 4,4 mld dolarów.

Na rys. 2 przedstawiono wartość (w markach niemieckich) elektronicznych podzespołów. zużytych przez przemysł do

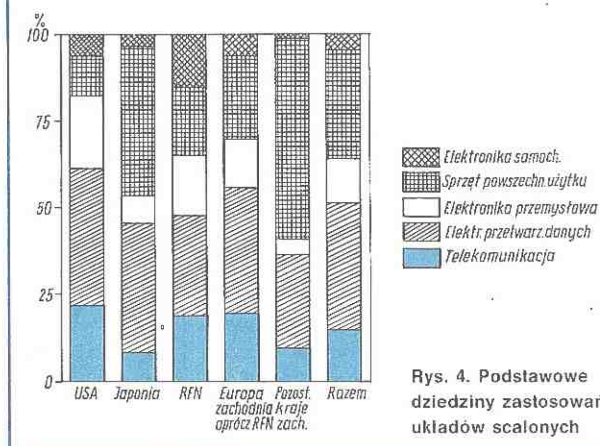


Rys. 1. Zużycie podzespołów półprzewodnikowych na świecie. Stan obecny i prognoza



Rys. 2. Zużycie podzespołów półprzewodnikowych na świecie w przeliczeniu na jednego mieszkańca

Rys. 3. Główni producenci układów scalonych



Rys. 4. Podstawowe dziedziny zastosowań układów scalonych

produkcji urządzeń elektroniczny i zelektronizowanych, w przeliczeniu na jednego mieszkańca wybranych krajów oraz Europy zachodniej jako całości. W Japonii zużywa się tych zespołów ponad sześć razy więcej niż w zachodniej Europie (bez RFN).

Udział wybranych krajów i regionów świata w produkcji uładów scalonych jest przedstawiony na rys. 3. Nie jest niespodzianką dominująca pozycja producentów japońskich i amerykańskich, ale nie wszyscy zdają sobie sprawę z wielkości tej przewagi. Obydwa „półprzewodnikowe mocarstwa" produkują 88% wszystkich układów scalonych, a można przypuszczać, że niedługo udział Japonii w światowej produkcji układów scalonych przekroczy 50%.

Nie mniej interesujące są informacje o zastosowaniach układów scalonych w różnego rodzaju wyrobach przemysłowych, przedstawione na rys. 4. Głównymi odbiorcami tych podzespołów we wszystkich uwidocznionych krajach i regionach świata są wyroby przemysłowe powszechnego użytku oraz sprzęt do przetwarzania danych. Zwraca uwagę duży udział wyrobów elektroniki samochodowej w RFN. □ *J.J.*

SEMICONDUCTORS BANK LTD.

Sp.z o.o. WARSZAWA ul.PRZYBYSZEWSKIEGO 43.
OFERTA HANDLOWA - SPRZEDAŻ WYSYŁKOWA

74LS00....2000
74LS01....2500
74LS02....2500
74LS03....2500
74LS04....2200
74LS05....2500
74LS06....4500
74LS07....4500
74LS08....2200
74LS09....2500
74LS10....2200
74LS11....2800
74LS12....2800
74LS13....2800
74LS14....2800
74LS20....2500
74LS26....3500
74LS27....2800
74LS30....2200
74LS32....2800
74LS37....3500
74LS38....3000
74LS40....3500
74LS47....7000
74LS74....3000
74LS75....3200
74LS83....3800
74LS85....4500
74LS86....3200
74LS90....3600
74LS92....4000
74LS93....3600
74LS107...4400
74LS109...5000
74LS112...3800
74LS122...7800
74LS123...4200
74LS125...4000
74LS132...3800
74LS133...4000
74LS138...4000
74LS139...4500
74LS145...4800
74LS148...6800
74LS151...3800
74LS153...4000
74LS154..11000
74LS155...4200
74LS156...4400
74LS157...3800
74LS158...4400
74LS161...7000
74LS163...4200
74LS164...4000
74LS166...4800
74LS173...4300
74LS174...3900
74LS175...3800
74LS190...5000
74LS192...3900
74LS193...3900
74LS194...5500
74LS196...4600
74LS197...4800
74LS240...5600
74LS244...5400
74LS245...5600

74LS247...7000
74LS248...5500
74LS249...6000
74LS257...5000
74LS273...6500
74LS283...4600
74LS373...5500
74LS374...5500
74LS390...5200
74LS393...5200
74LS395...5500
74LS541...5400
74LS670..12000
74LS682..18000

75113....17000
75150.....8800
75154.....9800
75188.....4500
75189.....4500

74HCT00...3000
74HCT02...3000
74HCT04...3000
74HCT08...3200
74HCT10...3400
74HCT14...4500
74HCT20...3200
74HCT30...3200
74HCT32...3600
74HCT74...4500
74HCT75...4500
74HCT85...8000
74HCT86...3400
74HCT93...6500
74HCT123..7600
74HCT125..6500
74HCT132..5800
74HCT138..5200
74HCT139..4600
74HCT151..5000
74HCT157..5000
74HCT165..6800
74HCT174..5500
74HCT175..5500
74HCT192..7200
74HCT193..7600
74HCT244..6800
74HCT245..7400
74HCT257..8200
74HCT373..6800
74HCT374..6800
74HCT573..7500
74HCT574..7500

74HC00....2800
74HC02....3000
74HC04....3000
74HC05....3600
74HC08....3000
74HC10....3000
74HC14....3800
74HC20....3200
74HC32....3400
74HC74....3900
74HC75....4800
74HC93....6200

74HC123.6200
74HC138.5000
74HC139.5000
74HC151.4800
74HC157.4600
74HC192.6200
74HC193.7000
74HC240.7800
74HC244.7000
74HC245.7000
74HC373.7000
74HC374.7000
74HC393.6200
74HC423.9800
74HC573.7600

74F00...4000
74F02...4500
74F04...4000
74F10...5000
74F14...6400
74F74...5500
74F157..9500
74F245.10500
74F373.10500
74F374.10500

74S00...4500
74S02...5000
74S04...4500
74S74...6400
74S112..7400
74S175..8000
74S196.26000

C-MOS
4001....2000
4002....2900
4006....4000
4007....3000
4008....6200
4011....2000
SMD4011.2400
4013....2800
SMD4013.3300
4015....4800
4016....4500
4017....4000
4019....4500
4020....5400
4023....2800
4024....3800
4025....3500
4027....3500
4028....4800
4029....5000
4030....3000
4035....5500
4040....4800
4044....4500
4046....6000
4047....4300

4049....2900
4050....3400
4051....4400
4052....4800
4053....4400
4060....5000
4066....2300
SMD4066.3300
4068....3700
4069....2200
4070....3200
4071....3200
4072....3300
4073....3000
4075....3500
4077....3800
4081....2800
4082....3400
4093....3600
4098....6600
4099....6000
40102...9200
40103...7500
40106...4000
40107...4800
4510....4900
4511....5400
4516....5500
4518....4200
4520....4200
4528....4600
4532....5000
4538....4600
4541....4800
4543....5000
4585....7200

REG."U"
7805....3500
7806....3800
7808....3800
7809....4000
7812....3500
7815....3500
7818....3700
7824....4000
7905....3800
7908....4000
7909....4000
7912....3800
7915....3800
7918....4000
7924....4000
78L05...3500
78L12...3500
78L15...3500
79L05...3500
79L12...3500
79L15...3500
L200...15000
L296...68000
L4970.130000

LINIOWE,INNE
LF353......6600
LF355.....10000
LF356.....11000
LF357.....10000

CA3130....14000
CA3140.....8500
CA3080E....8500
CA3081.....7800
CA3082.....8800

NE555......2200
SA555......5500
SMDSA555...5500
NE555-C....7500
NE556......5200
NE565......9000
NE567......5500
NE570.....40000
NE592......4800
NE5532.....9800
NE5537....43000

TL061......7800
TL062......8000
TL064......9800
TL071......4800
TL072......5600
TL074......7200
TL080......8500
TL081......5000
TL082......5800
TL084......7000

LM124.....19500
LM139.....16500
LM308......7200
LM311......3500
LM317......6800
LM318......9500
LM319......9400
LM331.....78000
LM324......2600
LM337......9900
LM339......2900
LM358......2800
LM385-1,2.14500
LM393......3500
LM723......5200
LM733......7700
LM741......2600
LM747......5600
LM1458.....3800
LM1871....35000
LM1872....35000
LM2907....12000
LM2917....12000
LM3900.....7500
TLC271....12000
TLC272....20000
TLC274....26000

OP07......32000
OP27......42000
ICL7106...36000
ICL7107...36000
ICL7109...90000
ICL7116...58000
ICL7117...58000
ICL7126...58000
ICL7129..140000
ICL7135...94000
ICL7136...62000
ICL7217..120000
ICL7650...48000
ICL7660...24000
ICL7667...29000
ICL8038...40000
ICL8069...15000
ICM7218...88000
ICM7225..138000
ICM7226..370000
ICM7228..115000

MAX232....45000
MCT2E......5000
CNY17......6500
ULN2803...13000
ULN2003....5600
ULN2004....6200
MC1496.....7800
MN3009....58000
MN3101....15000
L272......19500
TDA1170S..11000
TDA2003....9500
TDA2004...16000
TDA2005...17000
TDA7000...22000
TEA5500...74000
UM66.......6400
XR2206....62000
XR4151....17500
AD7533....72000
ADC0804...40000
DAC0808...30000
CA3306...142000

TRANZYSTORY
BC550......600
BC560......600
BD139......2600
BD140......2600
BD681......5800
BD682......5800
BU208A...17500
BU326A...17000
BU508A...18000
BUX37....68000
BUX48....36000
BF458.....4000
BF459.....4200
BF469.....4500
SMDBFR92A.6600
SMDBFR93A.6600
BFR96.....7800
TIP120....5200
TIP122....5600
TIP127....5600

MIKROPROCESOROWE
Z80ACPU....12500
Z80ACPU-C..32000
Z80ACTC....15500
Z80ACTC-C..40000
Z80APIO....15500
Z80APIO-C..40000
Z80ASIO-0..46000
Z80ASIO-C..78000
Z80BCPU....18000
Z80BCTC....34000
Z80BPIO....28000
Z80BSIO-0..72000
80C31......52000
8035.......37000
8253.......30000
8255.......34000
82C55......35000

PAMIĘCI
6116-10....20000
6264-10....44000
62256......98000
4116-15.....5000
41256-10...34000
511000....112000
44256-10..115000
4464-10....40000
2764.......34000
27C64......38000
27128......48000
27C128.....50000
27256......44000
27C256.....48000
27512......75000
27C512.....78000

TRANZYSTORY
MOCY MOS-FETs
IRF513......7200
IRF530.....25000
IRF540.....29000
IRF542.....24000
IRF740.....25000
IRF840.....29000
IRFZ42.....34000
MTP3055A....6800
SGSP311....12000

DIODY:
1N821..38000
BY709...4000
BY711...4000
oraz min.10 szt.
jednego typu;
1N4148..250
3V3;3V6;4V3;4V7;
5V1;5V6;6V2;6V8;
7V5;8V2;9V1;12V;
15V;18V;24V;75V.
............600

TYRYST.TRIAKI
TLS107-6...6400
TYN610....11500
TLC336B....6000
BTB10-600.11000
BTB24-600.20000

LD271....2800
LCD"3,1/2 dig.- LO BATT"
0,5" wypr.do druku....65000
LEDdioda Φ5 mm......800
LEDdioda 2kolor.Φ5 mm.....1500
LED wyświetlacz 2"......120000
LED wyśw.2cyfry 0,5"w.a..11500
LED wyśw.2cyfry 0,5"w.k..12500
LED wyśw.4cyfry 0,5"w.a..19000

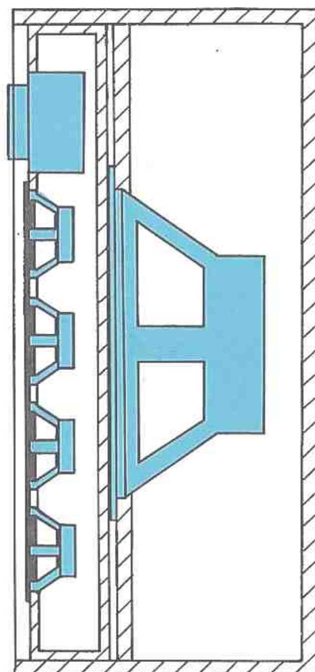
PODSTAWKI;
PIN8....800 PIN20..1600
PIN14..1200 PIN24..1900
PIN16..1300 PIN28..2400
PIN18..1400 PIN40..3000

GOLDPIN32(listwy)...14000

UWAGA: Ceny zostaną proporcjonalnie zwiększone jeżeli kurs wymiany(zakupu) dolara USD przekroczy 10.000zł.
Zamówienia prosimy przesyłać pod adres:
SEMICONDUCTORS BANK LTD. 90-102 ŁÓDŹ ul.PIOTRKOWSKA 82. tel.338335
Zamówione elementy przesyłamy paczkami odbieranymi za pobraniem pocztowym.
Pobranie wynosi: przy wartości paczki do 200.000zł - wartość+35.000zł
od 200.000 do 500.000zł - wartość+16%
od 500.000 do 1.000.000zł - wartość+10%
ponad 1.000.000zł - wartość+6%
Prosimy zaznaczać na podstawie którego numeru Radioelektronika jest składane zamówienie.Jednocześnie informujemy że ceny są aktualne od dnia ukazania bieżącej oferty do końca miesiąca w którym pojawi się nasza następna oferta.

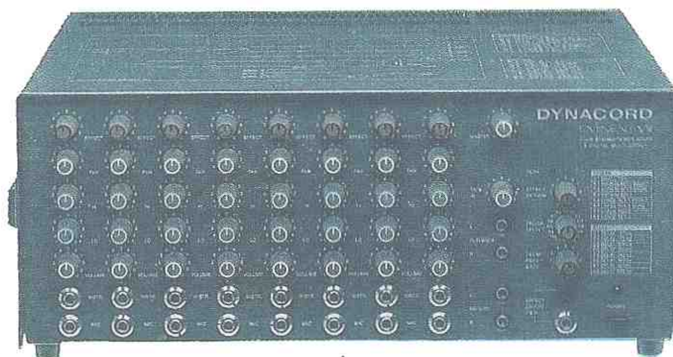
Odbiorców hurtowych zapraszamy do firmy "SILCOMP" oferującej znacznie większy asortyment podzespołów w cenach zaopatrzeniowych (niższych o 25% - 40%).
Siedziba SILCOMPU - WARSZAWA ul.MARSZAŁKOWSKA 82/pokój 526,tel/fax 218582.





Struktura zespołu głośnikowego Dynacord typ FE200 o mocy 400 W (wyjaśnienia wewnątrz numeru)

Fot. 1 Wzmacniacze mocy Dynacord serii PCA o mocach: 2 × 250 W, 2 × 400 W i 4 × 500 W (szczegółowe dane wewnątrz numeru)



Fot. 2 Wzmacniacz-mieszacz Dynacord typ „Eminent VIII" przeznaczony do małych obiektów (moc 2 × 100 W)



Fot. 3. Wzmacniacz-mieszacz Dynacord typ PSX 802 o mocy wyjściowej 2 × 250 W (szczegółowe dane wewnątrz numeru)



Jedne z najlepszych słuchawek hi-fi. Słuchawki Sennheiser typu HD 540 przenoszą pasmo 16 Hz÷25 kHz przy małych zniekształceniach nieliniowych *Fot. Sennheiser*

Taśma magnetofonowa odporna na ścieranie. Próby przeprowadzone z taśmą „Chrome Super II" wykazały, że podczas eksploatacji wykazuje ona bardzo dużą trwałość. Po dwóch tysiącach odtworzeń nie zaobserwowano jeszcze pogorszenia jakości *Fot. BASF*

